

供试硝酸稀土的总放射性强度测定结果： $\alpha$ 比放射性强度：1975年产品 $5.64 \times 10^{-9}$ 居里/公斤，1977年产品 $3.48 \times 10^{-8}$ 居里/公斤；1978年产品 $4.96 \times 10^{-6}$ 居里/公斤。 $\beta$ 比放射性强度：1975年产品 $8 \times 10^{-9}$ 居里/公斤；1977年产品 $3.03 \times 10^{-9}$ 居里/公斤；1978年产品 $2.6 \times 10^{-7}$ 居里/公斤。都低于限定标准的比放射性强度（ $1 \times 10^{-7}$ 居里/公斤）。故属允许剂量范围内产品。

## 结 论

五年试验研究结果表明，稀土微肥在我省东部黑土，中部和北部厚层黑土上对小麦有稳定的增产和促熟作用，平均增产，8~15%，每亩增产粮食30斤左右，提早成熟1~4天。采用拌种或根外追肥（可结合喷施除草剂进行）的施肥方法，每亩用肥20~40克，成本0.2~0.5元，群众认为是一项效益高，成本低，用法简便、易于推广的增产措施。

# 高温造肥碳氮物质的变化及保肥方法

付 尚 志

（黑龙江省农科院土肥所）

高温造肥是我省当前农村积造有机肥料主要方式之一。它主要是利用粪、尿、水、土、草（作物秸秆）为原料，通过人为方法堆制，促进造肥原料中的大量微生物加速活动。

有机物质在腐解过程中产生二氧化碳和水，这是一个放热反应。一般堆内温度可达 $60^{\circ}\text{C}$ 左右，最高温度可达 $80^{\circ}\text{C}$ ，通常每吨厩肥放出热量达350,000千卡。随着热量的放出，也损失一部分氮素，堆内温度的高低直接反映微生物的活动状况，温度越高，有机物质腐解越快，热量损失越多。在高温造肥过程中碳、氮的变化如何？至今尚不清楚，为了弄清这一问题。近年来，我们进行了这方面的调查和研究工作，结果整理如下：

### 一、高温造肥过程中温度的变化

1973年，我们在林口县农村基点进行了高温造肥的堆制试验，所用堆肥原料按重量配比是：

马粪：猪粪：人粪尿：麦秆：黑土 = 15:3:1:1:1。

在堆制过程中堆内最高温度为 $66^{\circ}\text{C}$ ，水分含量保持在65.8~75.0%，随着堆内温度的升高和微生物的活动，有机物质开始逐渐腐解，调节原料合适的C/N为20~30；C/N过大，影响微生物活动和有机物的分解，为了促进腐熟，在造肥原料中适当的加入含氮物质较多的人粪尿或幼嫩杂草有利于腐解。在腐解中放出大量的二氧化碳和水，缩小了堆肥的体积和重量将近1/4。在腐解过程中碳的损失大于氮的损失，所以腐熟后有机肥料的C/N有明显的下降，全氮量、全磷量相对增高，见表1。

从表1看出：未腐解原料的C/N为29.5，腐解15天后C/N下降到18.4，腐解35天后下降到15.6。全氮量从0.98%提高到1.48%，全磷量从0.69%提高到0.92%，有效磷含量腐解后比原材料有所增加，水解氮

表1

高温造肥化学成分分析

分析项目 腐解日期	有机质	全氮	全磷	C/N	水解氮	有效磷	PH值
	(% )				(% )		
原材料 (5/4)	49.7	0.98	0.69	29.5	0.098	0.025	8.4
腐解 15 天 (20/4)	45.7	1.44	0.83	18.4	0.086	0.039	8.4
腐解 35 天 (10/5)	39.9	1.48	0.92	15.6	0.079	0.033	8.9

有所减少。为了更进一步查明高温造肥在腐解过程中碳、氮的损失情况,1979年我们又在院内用马粪和麦秆按重量比3:1混合均匀进行堆制。试验是采用混合式大堆高温造肥与埋小包造肥的方法,并在堆上盖土10厘米,四周抹泥等办法进行保肥。通过90天的观测看出高温造肥堆内温度的变化可分为三个阶段,见下图。

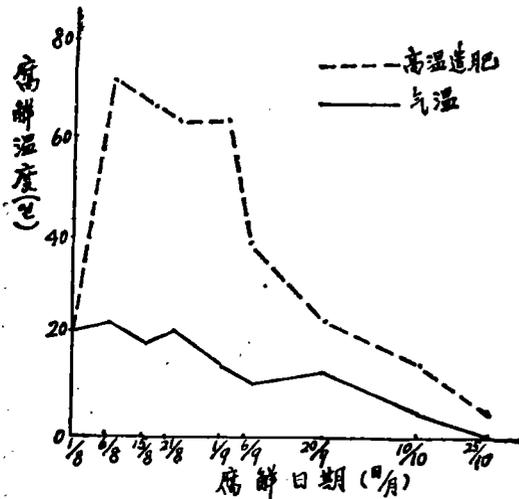


图 高温造肥腐解过程中温度变化

1. 升温阶段:是粪堆内温度由低到高的过程,温度由25℃上升到73℃,约经过7天,随着温度的升高,微生物逐步将原料分解,并不断放出热量。因堆上盖土,四周抹泥,热量不能散发,所以后期堆内温度急剧上升。在此阶段由于温度高,易出现“烧白”而使肥分大大降低。为了防止肥分的损失,有些地方在造肥过程中采用多加土的办法进行保肥。加土过多,不但降低高温造肥的质量,而且增加了劳畜运输量。根据我们的试

验,在造肥过程中采用多加水或者压实等方法来控制堆内温度的上升,从而进行保肥,是行之有效的措施之一,可以提高造肥质量。

在冬季高温造肥时,马粪和人粪尿的比例要加大,以便造成良好的营养条件。在堆积过程中考虑到外界气温对粪堆温度的影响,最好采用疏松堆积和不间断加料维持堆内温度,为了保温采用圆形堆积方法以减少热量的损失。

2. 高温阶段:是指堆内温度保持在50~80℃之间的过程,大致需要10天左右。在这个阶段由于好气性纤维分解菌大量繁殖活动,把纤维素、半纤维素和复杂的有机物进行强烈的分解。控制适当的温度和维持一定的时间,对提高造肥质量有很大的作用。温度太高,堆内水分大量减少,容易出现“烧白”和氨态氮挥发。温度太低,对有机物质分解不利,据我们的经验,堆内温度在此阶段保持在50~70℃之间为宜,有利于有机物质的加速分解和腐殖物质的形成,有利于杀死病菌和草籽。从图看出:由8月8日至9月1日,20多天的时间,温度维持在66~73℃。由于有机物质的大量分解使部分有机碳变为CO<sub>2</sub>释出和进行强烈的矿化作用,使有机碳损失和氮磷钾等养分变为速效性是本阶段的特点。

3. 降温阶段:由于堆内有机物质的不断腐解,微生物在腐解过程中产生的热量慢慢逐渐降低,从而堆内温度下降。有机物质的分解程度减弱,好气性纤维分解菌,逐渐被嫌气性纤维菌所代替,是本阶段的主要特征。

在堆制过程中，如温度上升不高，湿度不均，有机物质腐解不好，则应该翻拌后重新堆制，大约需经过1~2月时间。

## 二、高温造肥过程中碳、氮物质的变化

为了解高温造肥过程中碳、氮物质的变化情况，我们对高温造肥的原材料堆腐一个月和堆腐三个月的碳、氮含量进行了测定，见表2。

表2 高温造肥腐解过程中碳、氮的损失变化

分析项目 腐解日期	干物重量 (克)	全 碳 (%)	全 氮 (%)	损失重量 (克)	分解度 (%)	总 碳 量 (克)	总 氮 量 (克)	碳素损失 (%)	氮素损失 (%)
原 材 料 (1/8)	181.2	42.33	1.176	—	—	76.70	2.13	—	—
腐解一个月 (1/9)	99.0	39.34	1.613	82.2	45.36	38.95	1.59	49.22	25.4
腐解三个月 (1/11)	72.8	33.20	1.971	108.4	59.82	24.17	1.43	68.48	32.9

表2看出：堆腐一个月碳素损失近1/2，氮素损失1/4，堆腐三个月碳素损失2/3，氮素损失近1/3，高温造肥过程中碳、氮的损失主要是在高温阶段，其次是降温阶段。大家都知道，碳素的多少是衡量有机质高低的重要标志，在高温造肥腐解过程中碳素的损失也就是有机质的损失。损失的途径，主要是二氧化碳散失；氮素是氨态氮挥发。其次是硝酸态淋失。通过上述试验，我们认为高温造肥本身堆内温度比较高，对加快有机物质的腐解是有利的，但对碳素的损失，对有机物质的保存都是不利的，所以在高温造肥过程中一定要强调保肥。

## 三、高温造肥的保肥方法

高温造肥养分的多少，质量的高低，取决于造肥原料和保肥方法。因此，在高温造肥过程中的各个环节都应注意保肥工作。

1. 造肥原料的保肥方法：人畜粪尿是高温造肥主要原料之一，要注意积攒和保存，特别是尿中含有较多氮素，如马尿含氮可达1.2%，当马尿排出后产生大量氨气，极易损失。据调查马粪排出后，不垫圈，5~10天氮素损失可达20%以上，夏季散乱放置的马粪氮素损失达33.6~34.8%。在牲畜圈里垫些麦秆、草炭、腐殖泥或黑土等，不仅利于保持畜舍卫生，更重要的是保蓄肥分。由于垫圈物质含有大量的腐殖酸，而腐殖酸中含有大量酸性官能团如羧基和酚羟基，因而它

能大量代换吸附氨。据我们测定草炭吸氮量平均为0.6~0.8%，腐殖泥0.4~0.6%，黑土0.2~0.4%，利用这些物质吸收牲畜粪尿中的氨态氮，达到保肥和提高有机肥质量的目的，具有重要作用。

2. 造肥过程中的保肥方法：搞好造肥过程中的保肥，是提高粪肥质量的关键。在我省造肥过程中以土保肥比较普遍。据试验，当粪土比为1:1时，粪的全氮量从1.40%下降到0.60%，水解氮从37.9毫克/100克下降到16.9毫克/100克；当粪土比增加到1:2至1:3时全氮量从0.47%下降到0.30%，水解氮从14.7毫克/100克下降到14.2毫克/100克。粪土比例以1:1至1:2为宜。

在夏季高温造肥时，一定要防止把人粪尿撒在粪堆上，而应撒在马粪或秸秆上，以防止流失，同时在粪堆四周用泥抹好，堆顶压土5~10厘米，可以防止粪堆表面水分蒸发和氮素损失。如果堆内流出的粪水要及时的倒到粪堆里，并要特别注意堆内温度的高低和延续的时间，一般堆内达到70℃以上延续10天后，由于水分大量蒸发“烧白”，采用向堆内加水等方法，是防止这种现象产生行之有效措施。

在冬季高温造肥，要砌好粪堆围墙，不仅便于堆积，而且围墙的堡块中间有空隙便于通气，促进微生物活动，对防止氮素损失也有一定的作用。

在高温造肥过程中，要防止把人粪尿与小灰混合，因小灰是碱性肥料，而人粪尿则是一种含氮较高的有机肥，经过发酵后它属于酸性肥料，这两种肥料混合后就发生中和反应，使氮素易挥发跑掉。有效钾易流失。最好把小灰做成灰土粪施用。

3. 施肥过程中的保肥：随着农业现代化的发展，我省机播面积逐渐扩大，抓把粪或撮口粪的施用方法越来越少，把粪肥均匀地撒在地表，然后及时翻耙到土里，以减少肥分的损失。

## 怎样保证种子安全越冬

1980年，我省十年不遇的伏旱秋雨多的气候，给农作物生长带来了极其不利的因素，使许多地方，许多农作物遭致贪青晚熟而减产。秋季雨水多，特别降雪比历年同期来的早，给种子干燥，贮藏带来很大的困难。

种子的贮藏保管，安全越冬，是充分发挥良种增产作用的重要一环，是夺取1981年粮食丰收的一项基础条件，因此，加强种子贮藏保管工作，为来年农业生产准备完足的优良品种，是广大农村冬季里的一项重要工作。

我省长达半年之久的严寒冬季，是种子贮藏的不利因素，往往由于贮藏保管不当而使种子发生冻害，失去发芽能力。种子冬藏要注意以下几个环节：

1. 种子必须充分干燥，达到越冬安全含水量后再进入仓库保管。各种作物种子安全含水量是：大豆10~12%；小麦、水稻12~14%；高粱、谷子12~14%；玉米13~14%。种子最高含水量小麦水稻、玉米不能高于16%，高粱、谷子、甜菜不高于15%。向日葵、亚麻不高于14%，大豆、花生、油菜不高于13%。如何测定种子含水量呢？现介绍三种方法：

1) 电烘箱低温恒重法：即将磨碎的种子试样，放在105℃恒温下烘至样品恒重为止，然后计算种子含水量，其计算公式为：

$$\text{种子水分}\% = \frac{\text{烘前重量} - \text{烘后重量}}{\text{烘前重量}} \times 100$$

2) 电烘箱高温快速法：即将磨碎的种子样品，装在铝盒内，放入电烘箱，在五分钟内将温度调至130℃，烘40分钟，取出后放在干器内冷却、称重。按上述公式计算种子含水量。

3) 感官测定法：①牙咬。把种子放在口中用牙咬，发出脆声并整齐的分成两半，其含水量大体在14%以下，如成粉状在15%以上，如成网状在18%以上；②手触。把手伸进种子堆里，如有光滑的感觉，则为干燥种子；如感觉涩手，则水分较大；③眼看。取一把样品、摊放在手掌内，肉眼观察，色泽新鲜而光亮，含水量小；颜色发暗，含水量大。

2. 采取土、洋各种办法，烘干种子，如种子烘干室、火炕、分开晾晒等等并做好种子库房的通风、保温、防寒工作防止种子受潮、受热、受冻。要求库、房有通风窗，保证空气流通；库内温度一般要求最高不超过5-6℃；最低不要低于-4-5℃，就是说，种子在具备安全含水量的条件下，最好是进行低温贮藏保管。此外，种子最好用麻袋装，垛成单行；如用囤装时要注意倒囤或上下翻动几次。

3. 定期进行种子发芽试验。种子入库后，要经常进行发芽试验，以便及时检查种子情况，改善种子贮藏条件。测定条件有两个：①种子发芽势（或称发芽能力）。即在一定时间内发芽的种子数，占供试种子数的百分比，其公式为：

$$\text{发芽势}\% = \frac{\text{规定短期内发芽种子粒数}}{\text{供试种子数}} \times 100$$

②发芽率。即在适宜的条件下(20-25℃)，全部发芽的种子同供试种子数的百分比，计算公式为：

$$\text{发芽率}\% = \frac{\text{全部发芽种子粒数}}{\text{供试种子粒数}} \times 100$$

一般作物正常发芽势和发芽率小麦、玉米、谷子、大豆为3天、7天，水稻、高粱为4天和8天。

(董静芬)