

# 稻秆与鸡粪制作堆肥的可行性研究

卢声 (辽东学院化工与材料学院, 辽宁丹东 118003)

**摘要** [目的]为稻秆的科学利用提供依据。[方法]将稻秆切成 2、4、6、8、10 cm 长的段,浸泡 10、30、60、120、180、240 min, 然后与鸡粪按 1:1、1:1.5 和 1:2 进行堆肥,测定堆肥的温度、pH 值、含水率和成分。[结果]切割长度 6 cm, 浸泡时间 180 min 时, 稻秆含水量接近饱和。3 种配比堆肥的温度 55 ℃ 以上的天数达 10 d 以上。随着堆肥天数的增加, 含水率呈下降趋势, 但一直在适宜范围内, 不需要加水。3 种配比的物料 pH 值在堆肥初期迅速升高, 然后回落, 最后稳定在 7 左右。鸡粪的比例越高, 堆肥中 N、P 含量越高, 堆肥的品质越好。3 种配比的堆肥均腐熟, N、P 含量均达到堆肥的品质要求。[结论]稻秆是堆肥的好材料。综合考虑, 稻秆与鸡粪按 1:1.5 进行堆肥最好。

**关键词** 稻秆; 鸡粪; 堆肥

中图分类号 S141.4 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)02-00640-02

## Feasibility Study of Manufacturing Compost with Rice Straw and Chicken Manure

LU Sheng (College of Chemical Engineering and Material, Liaodong University, Dandong, Liaoning 118003)

**Abstract** [Objective] The purpose was to supply basis for the scientific exploitation of rice straw. [Method] The rice straws were cut into 2, 4, 6, 8 and 10 cm segments and soaked for 10, 30, 60, 120, 180 and 240 min resp. and then composted with chicken manure at the ratios of 1:1, 1:1.5 and 1:2, and the temperature, pH value, water content and components of compost were determined. [Result] When the segment length was 6 cm and the soaking time was 180 min, the water content in rice straw approached saturation. In composts with 3 kinds of proportions, the duration of temperature higher than 55 ℃ reached more than 10 d. The water content showed decrease trend along with the increment of compost days but was always in suitable range, and it was not necessary to supplement water. The pH value of materials with 3 proportions increased rapidly in the initial stage of compost and then decreased back, and was stable at about 7 finally. The higher the proportion of chicken manure was, the higher the N and P contents in compost were, and the better the compost quality was. The composts with 3 kinds of proportions were matured and both N and P contents reached the quality request of compost. [Conclusion] Rice straw was good material for compost. Considering comprehensively, the proportion of 1:1.5 was best for the compost of rice straw and chicken manure.

**Key words** Rice straw; Chicken manure; Compost

随着粮食产量的逐年增加, 产生了大量农作物的秸秆。一方面土壤的有机质含量逐年下降, 另一方面农作物秸秆被焚烧, 所以, 将农作物秸秆作为有机肥施用是建设资源节约型和环境友好型社会的一项重要措施。以丹东地区为例, 该地区每年的秸秆产区面积可达 6 万多  $\text{hm}^2$ 。由于秸秆粉碎还田机的价格比较昂贵而使秸秆粉碎还田推广受到一定限制, 如将其制成堆肥施用于农田, 将是一个循环处理秸秆的有效措施。稻秆是作物秸秆的一种, 国内外的研究者在堆肥方面做过许多研究, 但在利用稻秆作为堆肥材料方面的研究还比较少。笔者进行了稻秆和鸡粪混合堆肥研究, 以期对稻秆的科学利用提供理论依据。

## 1 材料与方法

**1.1 材料与设备** 材料为某农户在田间自然阴干的稻秆和某养殖场的生鸡粪。主要仪器设备有 pH 计、恒温干燥箱、土壤肥料养分测定仪、电子天平等。

## 1.2 方法

**1.2.1 稻秆切割长度与浸泡时间。** 将稻秆分别切成 2、4、6、8、10 cm 各 2 kg, 采用四分法各取 30 g, 记录重量; 置于 105 ℃ 烘箱中烘 24 h, 测其初含水率; 浸入一装有水的塑料桶内 (水浸没稻秆), 分别浸泡 10、30、60、120、180、240 min, 取出沥干水分, 置于 105 ℃ 烘箱中烘 24 h, 测其含水率。

**1.2.2 稻秆与生鸡粪的混合比例。** 分别将稻秆与鸡粪的混合比例调整为 1:1 (编号 001)、1:1.5 (编号 002) 和 1:2 (编号 003) 进行堆肥试验, 堆高均 80 cm, 直径 1 m, 初期每天翻堆 1 次, 后期每周翻堆 1 次。

**1.2.3 堆肥腐熟度与品质的检测。** 检测指标有堆肥温度、水分、pH 值、肥料成分 总氮含量、总碳含量、C/N。pH 值的测

定: 称取堆肥试料 10 g, 加 50 ml 水, 经 30 min 震荡后, 用 pH 计测定。肥料成分按照土壤肥料的测定方法测定。

## 2 结果与分析

**2.1 稻秆的切割长度和浸泡时间与含水率的关系** 表 1 表明, 堆肥时稻秆含水率的高低直接影响到堆肥的质量。稻秆切割长度为 6 cm, 进行堆肥时含水率最高。浸泡时间为 180 min 时, 稻秆含水量已基本达到饱和。故该试验选择稻秆的切割长度为 6 cm, 浸泡时间为 180 min。

表 1 稻秆切割长度和浸泡时间与含水率的关系

Table 1 The relationship between the rate of aquifer and rice straw cutting length and soaking time

切割长度 cm Cutting length	含水率 Rates of water // %					
	浸泡 0 min Soaking 0 min	浸泡 30 min Soaking 30 min	浸泡 60 min Soaking 60 min	浸泡 120 min Soaking 120 min	浸泡 180 min Soaking 180 min	浸泡 240 min Soaking 240 min
2	7.1	37.2	61.4	62.1	72.7	73.9
4	7.1	35.4	63.2	69.6	73.1	73.8
6	7.1	36.6	67.8	72.4	74.2	74.8
8	7.1	34.5	63.7	69.3	73.6	73.8
10	7.1	34.1	60.3	62.5	72.3	73.6

**2.2 堆肥温度的变化** 表 2 表明, 堆肥的温度在堆肥开始后不久就开始上升, 3 种配比温度达 55 ℃ 以上的天数均达到 10 d 以上。而温度达 55 ℃ 以上 3 d, 就可以有效地杀死堆肥中的细菌和病毒。其中, 001 号堆肥的升温速度最快, 这可能是由于 001 号堆肥的稻秆比例最大, 堆肥的空隙比较大, 通风好, 故升温快; 003 号堆肥高温持续的时间最长, 最有利于堆肥的发酵和腐熟。堆肥结束时, 均达到室温。

**2.3 堆肥含水率的变化** 表 3 表明, 堆肥的含水率随着堆肥天数的增加而呈下降趋势。影响含水率的因素主要有物料的初始温度、堆体温度和孔隙度等。当堆体的含水率 > 75 % (质量百分含量) 时, 由于孔隙中含有大量的水, 此时的发酵为厌氧发酵; 当堆体的含水率 < 40 % 时, 微生物的活

作者简介 卢声 (1971-), 女, 辽宁丹东人, 讲师, 从事化学与环境学研究。

收稿日期 2007-06-27

表 2 堆肥的温度变化  
Table 2 Changes of temperature in composting °C

时间//d Time	001	002	003
0	16	16	16
1	65	50	55
3	51	60	65
5	62	61	71
8	68	63	70
10	63	62	68
12	62	65	67
15	57	55	62
18	59	55	60
20	50	55	58
22	48	50	55
25	42	42	48
30	33	36	40
35	25	28	38
40	20	22	29

动受到抑制。所以,堆体的含水率应该控制在 40%~75%<sup>[2]</sup>。含水率过低时,可以适当地加些水,以利于堆肥的发酵。试验过程中,堆肥的含水率一直在适宜范围内,故在堆肥的过程中不需要加水。

表 3 堆肥的含水率变化  
Table 3 Changes of water rates in composting %

时间//d Time	001	002	003
0	66.3	64.7	63.6
4	59.3	60.8	61.4
7	56.3	59.4	57.3
10	53.7	57.7	56.6
13	50.2	53.7	55.4
16	50.1	52.4	50.2
19	49.6	51.9	46.3
22	49.0	47.7	44.8
25	48.6	46.9	40.9
28	48.2	44.5	40.6
30	45.7	43.6	40.4

2.4 堆肥 pH 值的变化 表 4 表明,3 种配比的物料 pH 值变化基本相同。混合物料在堆肥过程中,微生物大量繁殖分解,蛋白质类有机物产生氨氮,促使 pH 值回升。在堆肥初期,混合物料 pH 值迅速升高,到 8 以上后,随着有机物的降解,氨态氮转化为硝态氮而使 pH 值逐步回落,最后稳定

在 7 左右。这有利于堆肥的腐熟。

表 4 堆肥 pH 值的变化  
Table 4 Changes of pH value in composting

时间//d Time	001	002	003
0	7.3	7.6	7.4
3	8.3	8.2	8.2
6	8.6	8.5	8.6
9	8.4	8.2	8.3
18	7.5	7.4	7.5
27	7.3	7.3	7.4
36	7.2	7.2	7.2

2.5 堆肥营养成分分析 在堆肥中鸡粪的比例越高,其 N、P 的含量越高,C/N 比越低,堆肥的品质越好<sup>[1]</sup>。通常情况下,C/N 比在 20 以下,则说明堆肥已完全腐熟<sup>[2]</sup>。在该试验中,3 种配比的堆肥均已腐熟,堆肥中 N、P 的含量均达到堆肥的品质要求。

表 5 堆肥的营养成分含量  
Table 5 Contents of nutrition of composting g/kg

编号 Number	总磷 TP	总氮 TN	总碳 TC	C/N C/N
001	3.01	3.91	43.88	11.2
002	3.94	5.25	47.19	11.1
003	4.52	4.82	48.14	10.2

### 3 结论与讨论

将稻秆切割为 6 cm 长度,浸泡 180 min 时其含水量已基本饱和。将鸡粪与稻秆进行堆肥,3 种配比的堆肥都能满足堆肥要求。其中鸡粪的含量越高,堆肥的品质越高。综合考虑,可以选择稻秆与鸡粪的比例为 1:1.5 进行堆肥。在堆肥发酵过程中,前期温度升高较快,pH 值升高,后期平稳下降,这有利于堆肥的腐熟。最后 pH 值稳定在 7 左右,接近中性,同时堆肥中 N、P 的含量均达到堆肥的品质要求,说明稻秆与鸡粪是堆肥的好材料。

#### 参考文献

- [1] 张相锋,王洪涛.猪粪和锯末联合堆肥的中试研究[J].农村生态环境,2003,18(4):19-22.
- [2] 李秀金,董仁杰.粪草堆肥特性的试验研究[J].中国农业大学学报,2002,7(2):31-35.

(上接第 629 页)

表 1 丽江地区不同药剂防治木蠹象的对比试验结果

Table 1 Comparative experiment results of *Pissodes yunnanensis* control using different medicament in Lijiang region%

药剂 Medicament	浓度 Density	防前被害梢率 The rates of tree top front guards	防后被害梢率 The rates of tree top before guards	死亡率 Rate of mortality
4.5% 高效氯氟菊酯 4.5% high effect chlorine cypermethrin	1:400	20	3.0	85
20% 大力士 20% Hunnigreen	1:400	52	19.5	63
绿色威蕾 Luseweilei	1:600	58	17.0	71
空白对照 Blank control	1:600	80	43.0	46
	清水 Clean water	65	37.0	43
		69	65.0	6

是 4.5% 高效氯氟菊酯乳油 1:400 倍液喷雾,死亡率高达 85%。

3.4 加大林木检疫力度 各级森林病虫害防治检疫机构要强化执法能力建设,加大执法力度,全面履行法律法规赋予

的各项职责,确保防治法规的有效实施;严格执行有关规定,规范检疫秩序;加强调运检疫和复检工作,坚持检疫要求书制度,规范调运检疫签证程序,全面推行《植物检疫证书》计算机签发和网上传送。

3.5 增加防治资金投入 加大资金投入是提高防灾减灾能力的重要基础。要坚持多渠道筹集防治经费的原则和“谁经营,谁防治”的责任制度,由国家、集体和个人多层次、多渠道投入,保证资金需要。发生危害地区的各级政府要把防治云南木蠹象纳入当地防灾减灾计划,增加计划资金预算,建立生态效益补偿制度,从而使防治云南木蠹象的资金投入纳入实处。

#### 参考文献

- [1] 张毅宁,李义龙,杨富,等.云南松梢木蠹象生物学及防治研究[J].西南林学院学报,1999(2):118-121.
- [2] 孙永亭.中国森林害虫防治[M].北京:中国林业出版社,2001.
- [3] 魏达江.云南木蠹象的生物防治[M].北京:中国农业出版社,1995.