

# 水稻秸秆还田试验分析

广东省阳江市阳东区农业农村和水务局 冯国年

**摘要:** 本研究中选择“腐秆剂+秸秆还田”、秸秆还田、不施秸秆三种处理方式进行水稻秸秆还田试验分析,各处理随时间延长土壤含水量变化情况对比分析中发现,“腐秆剂+秸秆还田”方式下,能够保证土壤含水量,秸秆还田次之,不施秸秆含水量最低;各处理产量及经济性状情况对比分析中发现,采用秸秆还田方式的水稻产量更高,各经济性状均优于不施秸秆,“腐秆剂+秸秆还田”方式次之;秸秆腐熟情况对比分析中发现,腐秆剂的应用能够促进农家肥与水稻秸秆的腐熟降解;在各处理方式土壤磷酸酶活性含量的对比分析中可以发现,秸秆还田能够有效提升土壤磷酸酶活性。最后得出,三种处理方式下,“腐秆剂+秸秆还田”;秸秆还田均具备不同的优势,但获得的效果均高于不施秸秆,因此,水稻秸秆还田方式具备较强的可行性,实际应用中,可以根据实际情况确定是否添加腐秆剂。

**关键词:** 水稻种植; 秸秆还田; 试验分析

秸秆还田能够有效提升土壤肥力,减少土壤水分流失,增加水稻经济性状,因此越来越被广大农业种植者所重视。为对水稻秸秆还田的可行性以及优势进行深入分析,本文进行了水稻秸秆还田试验,通过本文研究得出,秸秆还田模式应用可行性较高,在众多方面均优于不施秸秆,而这一方式实际应用中,可以结合实际情况,选择是否添加腐秆剂,以更好地满足实际需求。

## 一、材料与方法

### (一) 试验材料

选择某地区承包田进行试验研究,试验田面积为658.3 m<sup>2</sup>,属于中潜灰潮砂泥田,试验品种为松粳10,土壤为中等肥力。播种时间为6月17日,7月28日进行移栽,具体规格为20cm×20cm。分两次施肥,第一次施肥时间为8月10日,施用三元复合肥以及尿素,各自施用量为6kg/667 m<sup>2</sup>;第二次施肥时间为8月21日,将除草剂丁苯与尿素搅拌均匀撒施于田间,尿素施用量为10kg/667 m<sup>2</sup>。试验田水稻成熟后,适时收割,收割前在各小区随机选取3株进行室内考种,对其经济性状进行考察,各小区进行单割、单打以及单晒处理,获得各自的产量情况。

### (二) 试验设计

试验设3个处理:处理一,“腐秆剂+秸秆还田”;处理二,秸秆还田;处理三,不施秸秆。为满足秸秆腐熟分解消耗氮素以及水稻前期生长所需氮素,还应另外施用75kg/hm<sup>2</sup>,每穴插4株秧苗。当水稻到达成熟期后,可以选择机械联合收割的方式,也可以选择人工收获的方式,留高茬40~50cm。应用速效氮肥以及秸秆腐熟剂,在春季选择旋耕的方式。施用腐熟剂后,每隔7d进行秸秆腐熟情况的取样观察记录。

### (三) 测试方法

1. 土样采集。每隔7d采集1次土样。土样采集环

节,需要保证浇水与采集存在较大的时间间隔,并且在间隔上应保持一致,防止由于浇水影响到土壤含水量。并且,土样采集环节,需要保证土样中不存在石块等杂质。

2. 土样含水量测定。选择烘干称重法进行试验,获得土样后,需要将其中的杂质去除,在铝盒中放入5g土样,并将其置于110℃烘箱中6h,随后将土样取出,称量实际重量,将数据记录下来,处理前与处理后的土样重量差,就是土样的含水量。为使数据更为可靠,设计平行对照,最终将平均值作为最终结果。

3. 经济性状测定。测定各处理的产量情况;通过室内考种的方式,测定各处理方式下的主要经济指标,包括株高、穗实粒数、穗长、结实率、穗总粒数以及千粒重等。用土钻采集水稻池中2~10cm土层中土壤,土壤样品采集后经风干后研磨、过1mm筛分装,供土壤酶活性和土壤养分测定。

### (四) 数据统计分析

利用SPSS19.0数据处理软件,对实验数据进行整理及统计分析。

## 二、结果与分析

### (一) 各处理随时间延长土壤含水量变化情况

重复取样分析后,获得不同处理方法,在不同时间段中的土壤含水量情况,如表1所示。

表1 各处理随时间延长土壤含水量变化情况

处理时间d	腐秆剂+秸秆还田	秸秆还田	不施秸秆
7	26.0	24.0	22.5
14	24.5	21.5	20.0
21	22.0	18.0	16.5
28	19.0	16.0	14.0
35	16.0	14.5	13.0

如表1所示,三种不同处理方法下,随着处理时间的不断延长,各处理方式中的土壤含水量均呈现出逐渐下降的趋势,不过在下降趋势上存在较大的不同,腐秆剂+秸秆还田、秸秆还田、不施秸秆处理方式中,腐秆剂

+秸秆还田处理方法中的土壤含水量最高，其次是秸秆还田处理方式，不施秸秆土壤含水量最低。

### (二) 各处理产量及经济性状情况

从表2中可以看出，同等施肥情况下，秸秆还田处理方式的产量最高，达到了501.37kg/667 m<sup>2</sup>；不施秸秆处理方式产量最低，为462.74kg/667 m<sup>2</sup>；两种处理方式对比，相差38.63kg/667 m<sup>2</sup>；秸秆还田处理方式比不施秸秆处理方式增产8.35%，增产效果较为明显。“腐秆剂+秸秆还田”处理方式单产为483.28kg/667 m<sup>2</sup>，同不施秸秆处理方式相比，每667 m<sup>2</sup>增产20.54kg

表2 各处理产量及经济性状情况

对比项	腐秆剂+秸秆还田	秸秆还田	不施秸秆
产量(kg/667 m <sup>2</sup> )	483.28	501.37	462.74
株高(cm)	102.5	105.7	101.4
穗实粒数(粒)	117.0	100.5	96.0
穗长(cm)	22.5	22.5	21.0
结实率(%)	85.2	85.7	83.6
穗总粒数(粒)	119.0	115.4	112.8
千粒重(g)	23.1	24.7	23.3

增产4.44%，获得了较为明显的正产效果。从而可以得出，秸秆还田能够有效增加水稻产量。对不同处理方式的经济性状情况进行分析，秸秆还田株高为105.7cm，是三种方法中最高的一种方式，比“腐秆剂+秸秆还田”处理方式高3.2cm，比不施秸秆高4.3cm。在穗实粒数(粒)、穗长(cm)、结实率(%)、穗总粒数(粒)、千粒重(g)上，分别为100.5、22.5、85.7、115.4、24.7，均高于不施秸秆方式，不过同“腐秆剂+秸秆还田”处理方式相比，在穗总粒数(粒)上低于“腐秆剂+秸秆还田”处理方式。由此可以得出，稻草还田能够对水稻经济性状产生较大的影响，能够有效提高穗实粒数、穗长、结实率、穗总粒数以及千粒重，最终获得良好的增产效果。

### (三) 秸秆腐熟情况

对不同处理方式下的稻田水颜色、秸秆手感、颜色、气味以及拉力等情况进行对比分析，发现，将腐熟剂应用于还田秸秆上，能够有效促进农家肥与水稻秸秆的腐熟降解，并且还会有效增加有机质的含量，促进土壤中形成团粒结构，大大缩短秸秆腐烂时间。

### (四) 水稻秸秆还田对土壤磷酸酶活性的影响

土壤中磷酸酶存在酸性磷酸酶、中性磷酸酶和碱性磷酸酶三种。磷酸酶作为土壤中最重要酶类，在土壤磷素循环的过程中发挥重要作用，一般土壤内的磷酸酶活性的高低直接影响土壤中有机磷的分解与转化的有效

性。而在本试验中分别探究了水稻秸秆还田对三种磷酸酶活性的影响。

#### 1. 不同方式对土壤酸性磷酸酶活性的影响。

表3 不同方式对土壤酸性磷酸酶活性的影响

处理方式	7d	14d	21d	28d	35d
腐秆剂+秸秆还田	0.73±0.01b	0.76±0.01b	0.83±0.02a	0.91±0.04b	0.83±0.01b
秸秆还田	0.77±0.02a	0.82±0.02a	0.84±0.01a	1.00±0.02a	0.94±0.02a
不施秸秆	0.63±0.01c	0.69±0.01c	0.74±0.01b	0.77±0.01c	0.76±0.04c

从表3中可以看出，秸秆还田处理方式下，其在不同时间下的土壤酸性磷酸酶活性情况，均高于腐秆剂+秸秆还田与不施秸秆方式，腐秆剂+秸秆还田中的土壤酸性磷酸酶活性情况与不施秸秆方式相比也相对较高，可见，水稻秸秆还田模式下，能够使土壤中的酸性磷酸酶活性更高。

#### 2. 不同方式对土壤中性磷酸酶活性的影响。

表4 不同方式对土壤中性磷酸酶活性的影响

处理方式	7d	14d	21d	28d	35d
腐秆剂+秸秆还田	0.42±0.023a	0.44±0.007a	0.51±0.013a	0.44±0.010a	0.46±0.020a
秸秆还田	0.44±0.004a	0.44±0.008a	0.52±0.009a	0.46±0.009a	0.47±0.008a
不施秸秆	0.43±0.001a	0.43±0.010a	0.48±0.012a	0.45±0.004a	0.38±0.005b

从表4中可以看出，秸秆还田在7d、14d、21d、28d、35d，土壤中性磷酸酶活性分别为0.44±0.004a、0.44±0.008a、0.52±0.009a、0.46±0.009a、0.47±0.008a，明显高于不施秸秆在7d、14d、21d、28d、35d，土壤中性磷酸酶活性0.43±0.001a、0.43±0.010a、0.48±0.012a、0.45±0.004a、0.38±0.005b，而“腐秆剂+秸秆还田”方式，在7d及28d时，土壤中性磷酸酶活性略低于不施秸秆，其他时间内均高于不施秸秆。

#### 3. 水稻秸秆还田对土壤碱性磷酸酶活性的影响。

表5 不同方式对土壤碱性磷酸酶活性的影响

处理方式	7d	14d	21d	28d	35d
腐秆剂+秸秆还田	0.63±0.004a	0.71±0.008a	0.74±0.013a	0.72±0.023a	0.67±0.004a
秸秆还田	0.63±0.018a	0.71±0.007a	0.71±0.005a	0.69±0.004a	0.65±0.017a
不施秸秆	0.56±0.011b	0.65±0.019b	0.67±0.009b	0.65±0.003b	0.60±0.008b

从表5中可以看出，秸秆还田在7d、14d、21d、28d、35d，土壤碱性磷酸酶活性分别为0.63±0.018a、0.71±0.007a、0.71±0.005a、0.69±0.004a、0.65±0.017a，均高于“腐秆剂+秸秆还田”与不施秸秆方式，而“腐秆剂+秸秆还田”方式下土壤碱性磷酸酶活性在不同时间内也均高于不施秸秆。

## 三、讨论

对水稻秸秆还田试验分析中，主要能够得出以下结论：

1. 试验环节, 不同处理方式下, 土壤含水量存在较大的不同, 但在整体上, 均存在下降的趋势, 说明随着时间的推移, 土壤中的水分会不断减少, 三种处理方式相比, “腐秆剂+秸秆还田”、秸秆还田、不施秸秆处理方式中, “腐秆剂+秸秆还田”处理方法中的土壤含水量最高, 其次是秸秆还田处理方式, 不施秸秆土壤含水量最低。可见秸秆还田可以有效减缓土壤中水分的流失速度, 保证土壤水分。

2. 将腐秆剂应用于秸秆还田中, 会加快稻草秸秆的腐解, 能够在水稻分蘖以及生长发育中发挥出积极的作用。稻草还田方式下, 会使土壤获得更高的肥力, 并且, 还会防止田间秸秆燃烧导致的环境污染情况, 属于具备生态、安全等特点的环保技术。试验中可以看出, 稻草还田能够获得良好的增产效果, 这种方式与化肥配合使用, 会有效提升水稻产量。还会有效提升穗实粒数、穗长、结实率、穗总粒数以及千粒重, 与不施秸秆相比产量更高。

3. 从水稻秸秆还田腐熟效果试验结果中可以看出, 将腐熟剂用于还田秸秆上, 会有效促进农家肥与水稻秸秆的腐熟讲解, 同时, 会有效提升土壤中有机的含量, 使土壤中更好的形成团粒结构, 使秸腐烂时间大大减少的同时, 会有效提升土壤肥力, 提升水稻的抗逆性, 这种情况下, 还会有助于水稻产量的增加。

4. 秸秆还田模式, 能够有效提升土壤磷酸酶活性, 同不施秸秆相比, 土壤酸性磷酸酶活性、中性磷酸酶活性、碱性磷酸酶活性更高, 而“腐秆剂+秸秆还田”, 除了个别时间土壤中性磷酸酶活性略低于不施秸秆, 其他时间内均高于不施秸秆。因此可以得出, 秸秆还田模式能够有效改善土壤环境, 值得大力推广应用。

#### 参考文献:

[1] 刘宇庆, 刘燕, 杨晓东, 孙萍, 丁超. 水稻秸秆还田对稻田土壤肥力影响的试验研究[J]. 中国资源综合利用, 2020, 38(11):1-3.

[2] 戚文辉, 黄桂花, 农秋连. 水稻秸秆还田减量施钾试验初报[J]. 农业科技通讯, 2020(02):82-84.

[3] 王福义. 水稻秸秆还田高产耕层构建试验初报[J]. 农业科技与装备, 2018(06):16-17.

[4] 陈琴. 水稻秸秆还田腐熟剂不同用量试验分析[J]. 贵州农机化, 2018(02):20-22.

[5] 王金丽. 水稻秸秆还田及耕层构建作业试验[J]. 农业科技与装备,

2018(03):20-21.

[6] 龙胜碧, 吴平成, 黄万花, 张玉梅. 水稻秸秆还田化肥减量试验研究[J]. 农业科技通讯, 2018(04):127-129+195.

[7] 崔连群, 孟庆雯. 寒地水稻秸秆还田培肥地力试验研究[J]. 农民致富之友, 2018(07):94.