

# 稻草无土育秧技术研究

潘松, 周明, 舒时富, 叶春, 李艳大, 陈立才, 廖禹\* (江西省农业科学院农业工程研究所, 江西南昌 330200)

**摘要** [目的]分析稻草无土育秧技术,以充分利用剩余的秸秆资源,实现节能减排,发展农业循环经济。[方法]研究不同育秧基质(无土育秧基质、纯淤泥、纯细土、营养土)对水稻秧苗素质及播种均匀度的影响。[结果]通过大田试验表明,采用无土育秧基质进行育秧,其秧苗素质较普通泥土育秧具有秧苗粗壮、根色白、秧苗颜色正、生长整齐,根系盘结好,便于卷秧运输,适合于机械插秧的特点。[结论]无土育秧基质的研制既解决了水稻机插育秧取土难,又避免了水稻秸秆焚烧造成资源浪费和面源污染的问题。

**关键词** 稻草;无土育秧;技术

**中图分类号** S317 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)36-044-02

## Study on the Straw Soilless Seedling Technology

PAN Song, ZHOU Ming, SHU Shi-fu, LIAO Yu\* et al (Institute of Agricultural Engineering, Jiangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanchang, Jiangxi 330200)

**Abstract** [Objective] To make full use of the rest of the straw resource, realize the energy conservation and emissions reduction, develop agricultural circular economy by studying the straw soilless seedling technology. [Method] Effects of different seedlings substrate on sowing rice seedling qualities and uniformity were researched. [Result] Field experiments showed that rice seedling qualities of soilless seeding technology were better than general soil seedling technology. The rice seedling was sturdy, roots were many and white, and it grew uniformly. The packing was good and easily transmitted. The seedling of soilless technology was fit for mechanized transplanting rice. [Conclusion] The development of soilless seedling matrix can solve the soil hard to borrow. It also avoids the problem of resource waste and non-point source pollution caused by rice straw burning.

**Key words** Straw; Soilless seedling; Technology

近年来,水稻机械化插秧技术已逐步成熟并得到推广,水稻育秧技术是机械插秧技术的关键环节,对水稻机械生产有重要影响<sup>[1]</sup>。为了适应新的农业生产模式,很多耕作设备及配套设施都需要与时俱进,而其中对于育秧基质的选择至关重要,影响着秧苗的育秧质量以及其是否适合大面积机械化生产。育秧基质一般为泥炭、沼泽、农家肥与土壤混合添加化学肥料配制成的营养土基质,其中的土壤均取自农田和林地耕作层,每年需要取大量土壤进行育秧,不仅耗工费时,而且破坏生态环境<sup>[2]</sup>。据测算,每 100 hm<sup>2</sup> 机插水稻秧苗就要破坏 0.067 hm<sup>2</sup> 农田或林地耕作层土壤,使得育秧土壤更加匮乏,且严重破坏了土壤耕作层,极大地降低了作物的产量。取自农田和林地耕作层土壤制备的育秧基质严重破坏耕作层土壤,且育秧基质制作工序繁琐,技术要求复杂,农民不易操作,育秧基质的营养质量不能保证,造成培育的秧苗生长容易参差不齐,进而影响育苗质量以及农民收入,也不利于大面积机械化作业,又因为以土壤制备的育秧基质在运输、储存上要花费大量人力和物力,存在成本高、容易发生土传病害及破坏耕地等问题。

农作物秸秆作为一种农业生产的副产品,是一种产量巨大的农业可再生资源,其产量大、分布广,同时也是一项重要的生物资源,其氮、磷、钾、碳的平均含量分别为 0.6%、0.3%、10%、45%<sup>[3]</sup>。据不完全统计,全国农作物秸秆每年产量约 7 亿 t,其利用率非常低(不足 20%),而 80% 的秸秆被烧掉或烂掉,既浪费资源又影响环境<sup>[4]</sup>。水稻无土基质育秧技术能充分利用剩余的秸秆资源,实现节能减排,发展农

业循环经济,并减少焚烧秸秆带来的环境污染及育苗取土破坏生态植被等问题。水稻育秧专用基质主要是利用秸秆等可再生性植物资源为原料,根据机插对水稻秧苗的要求以及水稻秧苗营养生理特性和壮秧机理,人工合成全营养水稻育苗专用基质,为规模化和工厂化育秧奠定了基础<sup>[5]</sup>。江西省农业科学院农业工程所于 2014~2015 年,利用稻草等进行了一系列的试验,以发酵后稻草屑为主要育秧基质,比较了不同基质对水稻机插秧苗素质等的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

**1.1.1 原材料。**水稻品种为吉峰优。农作物秸秆品种繁多,不同农作物秸秆的营养成分含量也不一样。筛选出江西当地量大的稻草(晒干后使用)和农产品加工废弃物(如花生壳等)进行育秧试验。通过试验,筛选出营养物质含量丰富、保水性能好、抗逆性强的材料作为基质原料,保证基质的育秧质量。

**1.1.2 发酵剂。**微生物催腐剂。

**1.2 试验设备** 93ZT-0.4 型微型铡草机;9FQ-36B 型饲料粉碎机。

### 1.3 试验设计

#### 1.3.1 稻草粉碎、发酵。

(1)将稻草切碎后粉碎至 1~2 mm 长的稻草屑备用。

(2)在上述稻草屑中加入催腐剂,催腐剂与稻草屑的比例为 1:100 000,催腐剂先用 0.5 kg 清水浸泡 24 h,稀释至 100 kg,喷洒或浇施在稻草屑上。

(3)发酵方式采用集中堆沤或大田堆沤。集中堆沤,在加入腐剂后的原料中,再加入其总体积 60% 的水量进行均匀拌和、堆垛、覆盖薄膜保湿,开始发酵;大田堆沤,在加入腐剂后的原料中,与水进行均匀拌和,覆盖薄膜保湿,开始发

**基金项目** 江西省科技支撑计划项目(20141BBF60003)。

**作者简介** 潘松(1969-),男,江西峡江人,副研究员,从事农机与农艺研究及推广工作。\*通讯作者,副研究员,从事农机与农艺研究及推广工作。

**收稿日期** 2015-11-27

酵。在 10~20 d 时注意测定堆垛温度,当平均堆温升近 60 ℃ 时进行翻堆,约 30 d 形成。在冬季,应适当延长发酵时间。

(4) 在大田堆沤时,稻草屑与水均匀拌和,保持湿度大于 70%,保证温度不低于 20 ℃,在缺水的地方可覆盖薄膜保湿,防止水分蒸发,约 30 d,形成发酵后稻草屑。

(5) 将发酵好的稻草屑,摊晒或烘干成干状物后,再进行粉碎,然后在 120 ℃ 恒温箱内烘干 12 h,进行消毒杀菌。

**1.3.2 花生壳粉碎、烘干。**将花生壳粉碎成花生壳屑;将花生壳屑在 120 ℃ 恒温箱内烘干 12 h,进行消毒杀菌。

**1.3.3 基质筛选试验。**将发酵好的稻草屑,加入一种机插水稻工厂化育秧专用营养剂、粘合剂、保水剂、花生壳屑等,按照重量百分比混合原则,即发酵稻草屑占 50%、花生壳屑占 20%、一种机插水稻工厂化育秧专用营养剂占 2%、粘合剂占 14%、保水剂占 14%,搅拌均匀备用,形成无土育秧基质。以纯淤泥、纯细土、营养土为对照基质。

**1.3.4 育秧试验。**将稻种按常规方法浸种、破胸、催芽,将不同育秧基质装在育秧盘中,浇好水后进行播种,根据季节不同选择不同的方法管理。

(1) 将各基质和水拌匀;秧盘为专用硬质秧盘,每个秧盘底面铺放一层普通报纸,以利于保水和秧苗的盘根。

(2) 将种子放在清水中浸泡,使其充分吸足水分,达到缩短发芽时间、出苗整齐的目的;催芽本着高温破胸、适温催芽、低温晾芽的原则。

(3) 铺放基质,基质铺放完成后,即可在其表面均匀播种,随后雾状喷水,水量以盘底不滞留水分为止。

(4) 种子破胸露白,晾放 1 d 后即可播种,将种子均匀地播撒在秧盘基质上。

(5) 无土育秧的苗床管理与其他方式育秧的苗床管理基本一致。

**1.4 调查方法** 在出苗至 1 叶 1 心期时观察是否有抑制生长情况,在秧苗生长至 15 日龄时,多点取样调查秧苗素质的各项指标,取平均值。三点取样法,齐根剪去秧苗,用划好方格线(规格为 1.4 cm × 1.2 cm)的透明塑料板,调查框内秧苗根数,计算均匀度。

## 2 结果与分析

**2.1 秧苗素质** 由表 1 可知,无土育秧基质育出的秧苗株高、根数、5 株苗茎基宽、20 株鲜重等指标基本等同于营养土育秧,秧苗粗壮、根色白、秧苗颜色正、生长整齐,根系盘结好,便于卷秧运输,适合于机械作业插秧。

表 1 秧苗素质考查

序号	育秧基质	株高	叶龄	根数	5 株苗茎	20 株苗
		cm			基宽//cm	鲜重//g
①	无土育秧基质	16.95	3.82	12.55	1.58	4.54
②	纯淤泥	17.44	3.47	10.95	1.32	5.31
③	纯细土	12.47	3.70	12.10	1.45	4.53
④	营养土	12.65	4.53	13.55	1.72	5.45

**2.2 播种均匀度** 播种均匀度可以反映播种质量。由表 2

可知,无土育秧基质秧苗播种均匀度较高,可达 87%。

表 2 播种均匀度考查

序号	育秧基质	均匀度//%
①	无土育秧基质	87
②	纯淤泥	84
③	纯细土	76
④	营养土	82

## 3 结论与讨论

目前国内水稻育秧主要以营养土为基质,存在取材困难、用工多、配制繁琐等缺点,且培育的秧苗病虫害重、秧苗素质不高、抗逆性不强、无早发优势、产量低。虽然已经有商品化的无土育秧基质出现,替代传统的由土壤制备的育秧基质,在一定程度上解决了破坏耕地土壤层、破坏生态环境、育秧质量差和成本高等问题,但是这些无土育秧基质还存在诸多不足,如由于加入大量的腐熟基质,而忽略了育秧基质的通透性、疏松性,使得该无土育秧基质通透性差,易板结,影响秧苗的生长,且育秧基质在搬运过程中受到震动和撞击易破碎,不适合运输和搬运;有的使用生物质电厂灰、味精下脚料制备基质。虽然该技术在一定程度上实现了废物回收的目的,节省了资源,然而上述原料是工业废弃物,为了保证其作为育秧基质所需求的性能,必须对其进行复杂的脱盐、脱水等预处理步骤,工艺复杂、繁琐、耗时耗工、成本高,且若预处理不彻底,由于其中含有的高盐等物质影响秧苗生长,甚至可能污染基质,降低秧苗育苗的质量,不能适应秧苗的工业化生产等。

该研究研制出的稻草无土育秧基质为发酵的稻草、农作物废弃物等,容易获取,无杂草源和病菌源,不需要进行土壤封闭除草,减少用药及环境污染;基质育秧技术可减少立枯病的发生概率,减少用药次数;基质营养丰富,只需“播下种、浇上水”就可育出健壮秧苗,且使用技术简单,农民易于掌握;秧苗素质好、抗逆性强、根系发达;基质质量轻、机械磨损小、机械化栽插速度快,有利于规模化生产。然而,使用研发的稻草无土育秧基质育秧,由于容重较轻,会漂浮易冲淋,遇到中雨及大雨,会造成基质冲散、稻谷冲乱,不太适合在大田里育秧,而适合在大棚或工厂化育秧。在今后工作中,应在加大研究力度的同时,搞好试验示范,加大对农民的培训力度,不断提高农机从业人员的整体素质,为推广本土化无土育秧做出贡献。

## 参考文献

- [1] 李睿,张悦,张睿,等. 不同育秧基质对水稻秧苗素质的影响[J]. 辽宁农业科学,2013(6):8-11.
- [2] 胡润,王佳佳,秦叶波,等. 连作晚稻无土基质育秧机插效果[J]. 中国稻米,2013,19(4):103-105.
- [3] 韩润亭,李旭东,张金花,等. 水稻无土育苗应用技术试验研究[J]. 农业科技通讯,2012(7):82-84.
- [4] 张体刚,黄波,何勇,等. 油菜秸秆利用新途径水稻无土育秧基质初探[J]. 四川农业科技,2014(6):16-17.
- [5] 何政道,司明宝,孟海兵. 机插水稻采用专用基质育秧是发展方向[J]. 农机科技推广,2014(4):36-37.