

张国良,张森林,丁秀文,等. 基质厚度和含水量对水稻育秧的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):62-63.

基质厚度和含水量对水稻育秧的影响

张国良, 张森林, 丁秀文, 曹月乔

(淮阴工学院生命科学与化学工程学院/江苏省生物质转化与过程集成工程实验室,江苏淮安 223003)

摘要:以淮稻 9 号为材料,分析了基质的吸水性和保水性以及不同基质厚度和含水量对基质呼吸强度和水稻秧苗生长的影响。结果表明,基质的吸水性优于营养土;干燥条件下,基质的持水量大于营养土;基质厚度和含水量对其呼吸强度有显著影响,厚度为 2 cm、含水量为 60% 的基质的呼吸强度较高,其生物活性较好,育成的水稻秧苗较粗壮、叶面积较大、根数较多、地上部和根系生物量较大、根冠比较协调。

关键词: 基质厚度; 基质含水量; 水稻; 呼吸强度; 秧苗

中图分类号: S511.043 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0062-02

水稻是人类重要的粮食作物,随着近年来水稻机械化生产的快速发展,基于有机基质的水稻工厂化育秧技术得到了重视和发展^[1-2]。以往的营养土育秧存在整地取土劳动强度大,耕作层土壤被破坏,田间取土带来了杂草、土传病害等问题;而基质育秧具有占用耕地少、秧田和大田比例高、秧盘轻、机械作业负荷和损耗小等优势。笔者以农作物秸秆等为主要原料,综合应用微生物好氧发酵等技术,结合水稻秧苗的需肥特点开发育秧基质,并研究了基于基质的水稻育秧技术^[1]。基质具有较好的孔隙度,有利于增强持水能力。基质厚度与水稻秧苗根系分布的空间有密切的关系,基质过厚也不利于胚轴伸展和秧苗出土。通常基质疏松、厚度适量时,有利于水稻秧苗根系发育和扩展,且能吸收较充足的水分,水稻生长良好,抗逆性强。基质呼吸作用强度是衡量基质微生物总的活性指标,也是评价其肥力的指标之一。而基质含水量对其呼吸的影响则较为复杂,当基质相对较干时,代谢活动随水分增加而增强;当基质水分增加到适量时,基质生物代谢活动达到最大;当基质水分继续增加时,氧的缺乏阻滞需氧呼吸,基质呼吸降低。因此,在基质育秧的前提下,设置了不同基质厚度和含水量,研究其对基质呼吸代谢和水稻秧苗的影响,为基于基质的水稻工厂化育秧提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计

育秧所用的有机基质在江苏省淮安柴米河农业科技发展有限公司生产,水稻品种为淮稻 9 号。设置 3 个试验:(1)基质保水性试验。1 kg 的基质和营养土吸水 24 h 后,测定其含

水量,然后将基质和营养土放在 105 ℃ 烘箱中干燥,每隔 24 h 测定其含水量,连续测定 5 次。(2)2 因素 3 水平的正交设计试验。2 因素分别为有机基质厚度和基质含水量,基质厚度分设 1、2、3 cm,基质含水量分别为 60%、72%、80%,共 9 个处理,将基质放置在人工气候箱 28 ℃ 条件下培养 24 h,再测定各处理的呼吸强度。(3)不同基质厚度对水稻秧苗生长影响的试验。基质含水量为 60%,基质厚度分设 0.5、1.0、1.5、2.0、3.0 cm,在秧苗 3 叶 1 心期测定叶面积、茎基宽度、株高、地上部鲜重、根鲜重、根冠比、根条数、根长度和宽度。

1.2 测定项目与方法

对基质进行烘箱干燥,用质量法测定基质的含水量;用静态气室法测定基质呼吸强度,用直尺测定叶长和叶宽,两者相乘再乘以 0.75 为叶面积;用直尺测定茎基宽度、株高、根长度和宽度;用天平测定地上部鲜重、根鲜重,其比值为根冠比。

2 结果与分析

2.1 基质持水力

基质和营养土吸水 24 h 后,测定其含水量,基质吸水后含水量高达 120.5%,而营养土的含水量仅为 38%,这说明基质的吸水性要好于营养土。将充分吸水后的基质和营养土放在烘箱中干燥,48 h 后基质含水量达 85%,而营养土为 28.3%;120 h 后基质含水量为 40%,而营养土含水量仅为 12.3%,基质含水量下降幅度虽然大于营养土,但其含水量仍然满足水稻种子萌发生长的需要,而营养土含水量过低,不利于种子萌发。

表 1 基质和营养土含水量随时间变化情况

处理时间 (h)	基质含水量 (%)	营养土含水量 (%)
0	120.5	38.0
24	102.5	27.8
48	85.0	28.3
72	65.0	21.8
96	55.0	18.4
120	40.0	12.3

2.2 基质厚度和含水量对呼吸强度的影响

由表 2、表 3 可知,基质厚度和含水量对基质呼吸强度的

收稿日期:2012-10-08

基金项目:国家星火计划(编号:2011GA690138);国家农业综合开发土地治理省级科技推广项目(编号:2010KJ-04);江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(12)3036];江苏省六大人才高峰项目(编号:2012NY037);江苏省高校杰出青年教师培育聘专项(编号:2012)。

作者简介:张国良(1976—),男,江苏阜宁人,副教授,博士,硕士生导师,主要从事作物生理和生物质转化方面的研究。E-mail: hgzgl@sina.com。

影响均达极显著水平,基质厚度对呼吸强度的影响大于基质含水量。1 cm 厚的基质的平均呼吸强度大于 2、3 cm 厚的基质;含水量为 60% 的基质的呼吸强度大于含水量为 72%、80% 的基质。

表 2 育秧基质正交试验设计与结果

试验号	基质厚度 (cm)	基质含水量 (%)	呼吸强度 (mL/g)
1	1	60	0.207 9
2	1	72	0.146 0
3	1	80	0.153 0
4	2	60	0.142 6
5	2	72	0.111 2
6	2	80	0.069 3
7	3	60	0.099 4
8	3	72	0.078 8
9	3	80	0.065 4
k_1	0.169 0	0.150 0	
k_2	0.107 7	0.112 0	
k_3	0.081 2	0.095 9	
R	0.087 8	0.054 1	

表 3 育秧基质方差分析

变异来源	df	SS	S^2	F
基质厚度	2	0.012 1	0.006 1	20.333 3
基质含水量	2	0.004 6	0.002 3	7.666 7
误差	4	0.001 0	0.000 3	
总变异	8	0.0177		

2.3 有机基质厚度对水稻秧苗生长的影响

由表 4 可知,株高和茎基宽随着基质厚度的增加先增后减,在基质厚度为 1.5 cm 时秧苗最高,厚度 2 cm 时秧苗矮壮;叶面积和地上部鲜重也均以 2 cm 厚的基质最佳。在基质厚度为 0.5 cm 时,根系数较少,根较轻,其他处理间这 2 个指标差异不显著。根冠比是表征地上部分和地下部分生长是否协调的重要指标,过大或过小均说明根系和地上部分生长不协调。在基质厚度为 0.5、2.0 cm 时,根冠比相对协调,但以 2.0 cm 秧苗地上部和地下部生物量较大。综合考虑,当有机基质厚度为 2.0 cm 时,秧苗的生长发育较适宜,厚度过薄不利于秧苗的发育,过厚会增加育秧成本。

表 4 有机基质厚度对水稻秧苗生长的影响

基质厚度 (cm)	株高 (cm)	茎基宽 (cm)	叶面积 (cm ²)	地上部鲜重 (g)	根系数 (条/株)	根鲜重 (g)	根冠比 (%)
0.5	11.43c	0.18b	1.63b	7.50a	7.0b	4.5b	60.0b
1.0	13.71a	0.20a	2.05ab	7.08b	8.0a	4.9a	69.2a
1.5	13.80a	0.19a	2.10a	7.05b	8.3a	4.9a	69.5a
2.0	13.46a	0.18a	2.38a	7.88a	8.3a	4.8a	60.9b
3.0	12.91b	0.15b	1.87b	7.56a	8.2a	4.7ab	62.1b

注:同列数据后标有不同字母者表示在 0.05 水平差异显著;字母相同表示差异不显著。

3 结论与讨论

随着农村青壮年劳动力向城市的的转移,省工节本和规模化的育秧技术受到农民的欢迎。江苏省近 3 年来大力推广集中商品化育秧和供秧,由于采用基质便于进行集中化和工厂化育秧,且育成的秧盘轻,对机器负荷小,降低了插秧机的耗能,在集中商品化育秧示范点得到广泛应用和推广。传统育秧采用营养土进行育秧,秧池需取土 1 500 kg/hm²,存在破坏耕层和劳动强度大等弊端。用沙土制作的营养土保水性差,而用黏土制作的营养土会经常发生由水分亏缺引起的龟裂。本试验结果表明,有机基质充分吸水后,含水量高达 120.5%,其吸水性明显优于营养土;在干燥(即水分亏缺)时,基质的持水量大于营养土,在干燥 120 h 后基质含水量为 40%,而营养土含水量仅为 12.3%。

土壤呼吸不仅可以为农作物下层提供更多的光合作用原料,而且可以表征土壤质量、肥力、通气性等理化性质指标,能反映农田生态系统对环境胁迫敏感程度^[3]。本试验中基质

代替营养土后,分别以厚度为 1 cm、含水量为 60% 的基质的呼吸强度最大,生物活性较好。但在基质育秧时,更重要的是要考虑基质厚度对水稻秧苗建成的影响,基质过厚,秧苗茎尖突出基质表面时间长,易形成弱苗;基质过薄,不利于秧苗根系生长,秧苗移栽后返青时间长。本试验中以 2 cm 厚的基质所培育的秧苗较矮壮、茎基较宽、叶面积较大、根数较多、根冠比较协调。综合而言,厚度为 2 cm、含水量为 60% 的基质更有利于培育水稻壮秧。

参考文献:

[1] 张国良,周 青,韩国路,等. 三种育秧方式对水稻机插秧苗素质的影响[J]. 江苏农业科学,2005(1):19-20.
[2] 吴正贵,吴建国,杨云娣. 机插水稻工厂化标准化多层育秧实践[J]. 江苏农业科学,2011,39(6):123-125.
[3] 滕春红,陶 波. 氯噻碘隆对土壤微生物类群及土壤呼吸强度的影响[J]. 土壤通报,2008,39(2):384-387.