

寒地水稻工厂化育苗基质研究初报

梁启全,王智华

(黑龙江北大荒种业集团有限公司,黑龙江 哈尔滨 150090)

摘要:为了促进水稻工厂化育苗正常成熟、高产稳产,以秸秆和食用菌渣等多种农业废弃物为试验材料,对寒地水稻育苗专用基质配方进行了研究。结果表明:分别以稻壳、粉碎秸秆、食用菌渣为主要原料配制的3个基质处理与对照相比都有明显效果,秧苗素质指标中根数和地下部鲜重与CK有显著差异,产量性状中除穴数外其它指标都有显著差异,而处理间差异不明显,充分说明育苗基质完全可以替代床土与寒地水稻三化栽培技术配套使用,达到壮苗标准。

关键词:水稻;工厂化育苗;基质

中图分类号:S511

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)07-0023-04

黑龙江省属寒地稻作区^[1],为了克服生育期短、积温少的劣势,寒地水稻育苗是农业生产不可逾越的阶段,实现集中工厂化育苗后,秧苗均质化、壮苗标准是生产者的共同期盼^[2]。目前黑龙江省水稻早育苗主要是用壮秧剂配制育苗土,采用大中棚早育苗,统一技术措施、分户操作管理。这种育苗存在的弊端:一是常规早育苗自身存在问题。壮秧剂中肥量过大,盘根效果不佳,育苗过程中肥害、药害严重;营养土育苗用土量大,耕地表土层破坏严重,如按每公顷本田需育秧土 2.5 m^3 计算,黑龙江省 333.3 万 hm^2 水田需取育秧土 833 万 m^3 ,相当于 10 cm 耕层的肥沃耕地每年要有 8 330 hm^2 遭到破坏,造成大量优质农田被毁,优良山地植被被破坏;黑龙江地处寒区,春季回暖化冻慢,不能适时取土育苗;加之所有农田都施药,农药残留量难以判断,也限制了取土;营养土育苗客土来源不一致,秧苗质量参差不齐;营养土育苗劳动强度大,营养土的培肥和配制需取土、筛土、拌土,本田移栽时需起苗、搬苗、运苗,不仅工序繁琐、秧苗沉重,而且机械作业负荷和损耗大。二是常规早育苗不适应水稻育苗发展的需要。随着科技的不断进步,寒地水稻育苗必然要从传统一家一户分散育苗的方式转向浸种催芽育苗一体化、规模化的工厂化育苗方式。采用水稻工厂化育苗省时、省力,可以有效地抵御极端自然灾害,确保水稻稳产高产,实现了节省土地资源,降低投

入成本,便于管理科学、操作规范,符合集约化经营的特点和规模化生产要求^[3]。工厂化育苗最终是要向农户提供长势健壮、整齐均质的水稻秧苗产品。常规早育苗方法育不出均质化的秧苗来,只有采用基质育苗才能保证工厂化育苗产品的质量。三是常规早育苗不适应生产有机水稻的需要。农业上由于化肥、农药的大量施用,给环境带来了严重影响,有害物质的残留给人类的健康带来了严重威胁。因而一种新型的代表未来农业发展方向的有机农业应运而生。黑龙江省也在重点发展有机水稻生产。而有机生产应从水稻种植的源头—水稻育苗开始抓起,要求水稻育苗过程中使用安全、无污染、无化学药剂的有机育苗载体。常规早育苗不符合有机水稻的生产,基质育苗符合要求。

针对早育秧苗存在的弊端,在2000年以后,生产单位及科研单位都开始研究替代产品,但目前尚没有成型产品。从2010年开始进行水稻育苗基质研究。以替代床土、使用方便、营养全面、培育壮苗为主攻方向,研究内容是基质配方和基质育苗技术,经过3a的研究和试验,研制出与寒地水稻三化栽培技术相配套的寒地水稻育苗基质,用其育苗取得了良好的效果。

1 材料与方 法

1.1 材 料

经过保水性试验和出苗试验,最终主材料确定为稻壳、秸秆或食用菌菌渣等废弃物处理后进行循环利用,辅料选择蛭石、珍珠岩和草炭。试验水稻品种选择空育131,主茎11片叶。

1.2 方 法

1.2.1 试验设计 试验设3个处理,每个处理3

收稿日期:2013-03-18

第一作者简介:梁启全(1963-),男,山东省费县人,农业技术推广研究员,从事农作物栽培、种子繁育推广等工作。E-mail:bdhzy1qq@sina.com。

次重复,每个处理 50 盘,每盘用基质 4 L。常规育苗为对照。

处理 A:60%稻壳+15%蛭石+5%珍珠岩+20%草炭,处理 B:60%粉碎秸秆+15%蛭石+5%珍珠岩+20%草炭,处理 C:60%食用菌菌渣+15%蛭石+5%珍珠岩+20%草炭,对照(CK):土+壮秧剂。

1.2.2 基质育苗技术 (1)苗盘选择:选择规格为 28 cm×58 cm×2.5 cm、底部平坦、孔稀少的塑料软盘。(2)装盘:使用时先将基质拌匀使其蓬松、不结块,装盘后保持基质的自然状态、不镇压,也不可向基质中添加土壤、壮秧剂和肥料等。(3)播种:使用钢骨架大棚,播期 4 月 15 日;先按要求将育苗盘摆齐摆正,在苗盘中平铺基质 1.8~2.0 cm,分 2~3 次浇透水,每盘播芽种 150 g,播种后再用基质覆盖好种子,基质覆盖厚度 0.5 cm。(4)保温保湿:播种后在苗盘表面覆盖一层地膜保温保湿。整个苗期保持基质湿润,大棚内采用微喷补水,不过度控水,也不使水分太足。出苗前床面发干时,及时揭膜补水,出苗后严格按照水稻早育稀植要求进行水分和温度管理。(5)健身防病:在水稻立针期和二叶一心期分 2 次喷施润苗清防治立枯病,喷施剂量及方法严格按照使用说明操作。(6)炼苗:出苗后温度过高时要打开棚布进行肩部通风,严防秧苗徒长。(7)起苗运苗:基质秧苗根系发达,3 叶期时根系可盘结成紧实的根毡,起苗时可直接把秧苗卷起。秧苗可重叠装车运输,装载高度尽量不超过 6 层。

1.2.3 测定项目及方法 秧苗素质测定:移栽前在每个处理中带土切取 8 cm×8 cm 板面,随机选取水稻秧苗 50 株为一样本,重复 3 次,取样时将各样点的秧苗连同基质(床土)一同取出,装在网筛内,用水洗去基质(泥土),分别测定各处理的秧苗株高、茎基宽、总根数、地上地下部鲜重。

产量性状测定:在水稻收获前 10 d,按株行距计算水稻穴数·m²,每个处理按对角线 5 点取样法,每点数 40 穴,测定每穴穗数,折合平方米穗数;取 10 穴稻穗人工脱粒并晒干,用水漂法分出实粒和空秕粒,计算结实率;穗粒数=10 穴穗总粒数/10 穴总穗数;在实粒中数 3 份 1 000 粒,烘干至含水量 14%时测定千粒重。产量(m²)=平方米穗数×穗粒数×结实率×千粒重/1 000。水稻成熟期收获时,各处理内连续收获 100 穴熟相正常的稻株(即割方),进行单独脱粒晾晒,计算实产。

2 结果与分析

2.1 基质秧苗强壮

由表 1 可知,不同育苗基质对水稻秧苗素质有显著影响,不同育苗基质(ABC)与营养土(CK)育苗在叶龄、株高、茎基宽等指标上没有显著差异,但在根条数、地下部鲜重两个指标上 3 个处理与对照均有显著差异,3 个处理均好于对照。

通过表 1 可以得出,使用基质育苗水稻秧苗强壮、根条数多、根系发达、盘根力强。秧苗 3 叶时,根系可盘结成紧实的根毡,取苗时可直接把秧苗卷起,移栽后无缓苗期,比常规营养土育苗增产 4%~6%(见图 1)。

表 1 不同育苗基质的秧苗素质及其差异分析

Table 1 Seedling quality and its significant difference analysis of rice seedling under different substrate

处理 Treatment	叶龄 Leaf age	株高/cm Plant height	根数/条 Number of root	茎基宽/cm Stem basediameter	百株鲜重/g Fresh weight per 100 plants	
					地上 Overground	地下 Underground
A	2.9 a	12.1 a	13.7 a	0.18 a	13.46 a	9.74 a
B	3.0 a	12.5 a	14.3 b	0.19 a	13.78 a	10.35 a
C	3.1 a	12.7 a	15.5 b	0.19 a	13.84 a	10.42 a
CK	3.2 a	12.8 a	12.2 c	0.17 a	14.35 a	9.17 b
MS	0.021	0.366	15.955	0	0.277	7.483
F	1.462	0.389	42.111	0.219	0.532	7.938

注:不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。下同。

Note: Different lowercase letters mean significant difference at 0.05 lever. The same below.

2.2 产量提高

由表 2 可知,不同育苗基质对水稻产量性状有显著影响,不同育苗基质(ABC)与营养土(CK)

育苗除穴数上没有差异,其它 7 项指标 3 个处理与对照均有显著差异,3 个处理均好于对照。



基质育苗 Seedling with substrate

营养土育苗 seedling with nutrient soil

图 1 基质育苗效果

Fig.1 Effect of seedling with substrate

表 2 不同育苗基质的产量性状及其差异分析

Table 2 Yield traits and its significant difference analysis of rice seedling under different substrate

处理 Treatmen	株高/cm plant height	穗长/cm Ear length	穴数/穴·m ⁻² Den	穗数/穗·m ⁻² Ear number	穗粒数/粒 Grains number per ear	结实率/% Seed setting rate	千粒重/g 1000-grain weight	产量/kg Yield	增产/% Increase
A	86.8 a	14.5 a	25 a	556.2 a	63.3 a	93.4 a	26.5 a	0.871 a	4.4
B	86.6 b	14.4 b	25 a	551.4 a	63.6 ab	93.8 b	26.4 b	0.868 a	4.1
C	88.6 b	14.6 b	25 a	558.5 b	63.5 b	93.6 b	26.5 b	0.879 b	5.4
CK	86.4 c	14.5 c	25 a	547.3 c	62.4 c	92.5 c	26.4 c	0.834 c	
MS	0.08	0.02	0.101	75.05	28.698	23.868	23.882	0.001	
F	1.649E ⁺¹⁰	1.319	0.823	54.55	11.524	49.583	89.933	19.311	

2.3 效益分析

基质育苗成本 1.5 元·盘⁻¹,土育苗成本 1.0 元·盘⁻¹,用量 375 盘·hm⁻²,增加成本 187.5 元·hm⁻²,但基质育苗秧体轻,可以节省起苗运苗费用,可以解决取土难题,保护耕层土壤,少施或不施农药,而且可增产 450 kg·hm⁻²,综合经济效益可达 487.5 元·hm⁻²,对发展循环经济和有机农业都具有重要意义。

2.4 机械插秧分析

基质容重较轻,每盘基质秧重仅为等体积土壤的 1/2,插秧机械负荷小,对机械磨损轻,栽插速度较营养土育秧提高了 20%,每台插秧机每天

至少可多插秧 0.3 hm²,且缺株率显著降低。

另外,水稻育苗时只需使用育苗基质,无需使用床土,也不使用水稻壮秧剂,苗床不用进行土壤消毒,既节约了成本、省工省力,又避免了药害影响,提高了秧苗素质。

3 结论与讨论

分别以稻壳、粉碎秸秆和食用菌渣为主要原料配制的 3 个基质处理与对照相比都有明显效果,秧苗素质指标中根数和地下部鲜重与 CK 有显著差异,产量性状中除穴数外其它指标都有显著差异,充分说明育苗基质完全可以替代床土与寒地水稻三化栽培技术配套使用,达到壮苗标准。

寒地水稻育苗基质创造了良好的秧苗生长环境,富含水稻苗期生长的全部营养,质地疏松、利于根系生长,重点解决寒地水稻育苗取土难、病害、草害以及育苗不壮等难题,使用寒地水稻育苗基质的水稻整个育苗期无需防病、无需除草,只需浇水即可,操作简便,省时省工,秧苗素质高,抗逆性较强,苗期无立枯、青枯等病害发生,秧苗矮壮,叶片宽大,色泽亮绿。

3.1 寒地水稻育苗基质的特点

寒地水稻育苗基质是利用秸秆、食用菌渣等多种农业废弃物,经过生物技术处理,根据水稻苗期生长特性和壮苗机理,添加蛭石和草炭等辅料人工合成水稻育苗专用基质。其特点是全营养、纯有机、直接用、易操作和透性强。

全营养:基质中含有水稻苗期生长的全部营养,使用中不用添加任何肥料,也不用混拌壮秧剂。

纯有机:配制原料经过多重生物处理,纯有机产品,不含无机化学成分。

直接用:基质已创造出水稻秧苗生长的环境,无需过筛、混拌,可直接进行摆盘播种。

易操作:基质育苗操作简单,用户只需“播种、浇水、保温”,即可育出健壮秧苗,实现了育苗技术的“傻瓜化”。

透性强:基质结构蓬松、透性强,升温快、降温快、水分散失快。

3.2 寒地水稻基质能够育出均质壮苗的机理

主要是由基质的特点决定的:基质是经过工厂按工艺流程制作完成的,其产品质量均衡,所以育出的秧苗均质一致;基质养分全面、配方合理,从而保证了秧苗的生长所需;基质纯有机养分,能够缓慢持续释放,从而保证了秧苗生长的持续所需;基质结构透性强的特点,促进了秧苗根系生长快、根系量大,盘根效果好。

3.3 寒地水稻基质育苗过程中的注意事项

因为育苗基质透性强,水分散失快,因此要选择底孔少的塑料软盘,以减少人工浇水次数。

育苗基质可以直接使用,不用向基质中添加土壤、壮秧剂和肥料等物质。

播种浇水时要反复轻浇,使基质达到饱和状态,严防大水冲刷,以免把种子冲出或浇水不透。

保温保水。由于育苗基质结构疏松,使用基质育苗要采取与营养土育苗完全不同的管理方法,水稻播种后要重点做好保温保水措施。

总之,推进工厂化育秧,采用基质育苗技术是现阶段的最好选择。

参考文献:

- [1] 吕长文. 黑龙江省水稻生产发展与寒地稻作增产技术[J]. 北方水稻, 1992(1): 26-27.
- [2] 孙秀杰. 北方寒地水稻壮苗培育技术[J]. 农业科技通讯, 2010(9): 153-154.
- [3] 孙温福. 北方水稻生产技术问答[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010: 59.

A Preliminary Report on the Study of Substrate of Rice Industrialized Seedling Production in Cold Region

LIANG Qi-quan, WANG Zhi-hua

(Heilongjiang Beidahuang Seed Group Company Limited, Harbin, Heilongjiang 150090)

Abstract: In order to promote normal mature, high and stable yield of rice industrialized seedling production. Taking agricultural waste(straw and residue of edible fungi, and so on) as experimental material, the substrate formula of rice industrialized seedling production in cold region was analyzed. The results showed that with rice husk, comminuted straw and residue of edible fungi as the main raw material, compounding 3 substrate treatments compared with the CK have obvious effect, there is significant difference in root number and root fresh weight of seedling quality index with the CK, in addition to the den number characters other yield indicators have a significant difference, it fully shows that the substrate could completely replace the bed soil and rice cultivation technique“rice field standardization, rice seedling medelling, management index planification”, reach the healthy standard.

Key words: rice; industrialized seedling; substrate