

## 不同育苗基质对寒地粳稻产量和品质的影响

张忠臣<sup>1</sup>,王洪振<sup>2</sup>,高红秀<sup>1</sup>,刘海英<sup>1</sup>,王露露<sup>1</sup>,徐振华<sup>1</sup>,曲莹<sup>1</sup>,金正勋<sup>1</sup>

(1. 东北农业大学农学院,黑龙江哈尔滨 150030; 2. 依安县新兴乡新合社区,黑龙江依安 161500)

**摘要:**为给资源再利用和减排技术的开发应用提供理论基础,以龙粳 18 为试验材料,在齐齐哈尔市依安县新兴乡新合村,对水稻新基质(发酵稻壳)盘育苗与常规土壤盘育苗(对照)进行了对比试验。结果表明:发酵稻壳基质的秧苗素质整体上要略好于土壤基质的秧苗,稻米蒸煮食味品质没有明显差异,稻米单产略高。稻壳基质育苗完全可以替代土壤育苗。

**关键词:**水稻;基质;产量;品质

**中图分类号:**S511.2<sup>+</sup>2

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2012)02-0026-04

20 世纪 80 年代至今,水稻育苗技术突飞猛进,对水稻的产量提高起到了重要作用。特别是近些年,我国水稻育秧技术发展取得了显著的成就,形成了培育多种类型壮秧的育秧配套技术,北方建立起以早育秧为主的培育壮秧系列技术,南方发展到以地膜育秧、温室育秧和湿润育秧等为

主的多种育秧技术,把我国水稻育秧技术推向一个新阶段<sup>[1]</sup>。但是这些技术的核心是土壤基质,利用土壤基质育苗使得农户取土越来越困难,秧苗容易发生立枯病,并且破坏了当地的生态环境。为了解决水稻土壤基质育苗的困难及稻壳的有效利用和减少废弃物的排放,不少学者进行了稻壳新基质育苗的相关试验<sup>[2-7]</sup>,并分析了该技术对水稻产量的影响<sup>[8-13]</sup>,但稻壳基质育苗对水稻产量和品质影响的系统研究鲜见报道。鉴于此,该研究深入分析了发酵稻壳基质育秧对水稻产量和品质的影响,以期对寒地水稻高产优质栽培提供理论依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

试验于 2010 年在齐齐哈尔市依安县新兴乡

收稿日期:2011-11-13

基金项目:“十二五”国家科技支撑计划资助项目(2011BAD16B11);国家星火计划重点资助项目(2008GA670013);科技部科技人员服务企业行动计划资助项目(2009GJB20005);黑龙江省教育厅新农村建设项目

第一作者简介:张忠臣(1978-),男,黑龙江省双鸭山市人,博士,助理研究员,从事水稻分子遗传育种研究。E-mail:zhangzhchen@163.com。

通讯作者:金正勋(1960-),男,吉林省延吉市人,博士,教授,博士生导师,从事水稻遗传育种研究。E-mail:zxjin326@hotmail.com。

## Effect of Different Farming Patterns on Growth and Development of Leaf Traits of Soybean

LI Zeng-jie

(Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

**Abstract:** The growth and development of the main leaf traits of Kenfeng 16 were discussed to provide theory basis for good quality and high yield soybean cultivation by studying the two planting patterns of 65 cm ridge and 45 cm narrow row and compact planting. The results showed that leaf area per plant, leaf area index, leaf chlorophyll content and leaf dry weight in different growth stages indicated increased first and then decreased trend. Except of leaf area index, indicators of the ridge were higher than narrow row and compact planting. The changes of physiological indicators in leaves were affected by population density.

**Key words:** soybean; leaf trait; growth and development

新合村进行。供试水稻品种为龙粳 18,田间试验采用大区对比试验,设发酵稻壳基质育苗和土壤基质育苗 2 个处理,小区面积为 600 m<sup>2</sup>,40 m 行长,50 行区,4 月 18 日播种,大棚纸盘育苗,每盘播量为催芽籽 120 g,5 月 26 日机械插秧,插秧规格为 30 cm×12 cm,每穴 3~4 棵苗,施纯氮、纯磷、纯钾分别为 105.0、64.5、75.0 kg·hm<sup>-2</sup>,N:P:K 比例为 1.6:1.0:1.2,磷肥全作底肥耙地前施,钾肥是全量的 80%作底肥施入,20%作穗肥于最高分蘖期施入,氮肥是全量的 50%作底肥施入,20%作分蘖肥返青后施入,30%作穗肥于最高分蘖期施入,其它同常规田间管理。

### 1.2 方法

生育期间调查秧苗素质和生长发育动态。收获时每个处理按对角线取 3 个点,每个点连续调

查 40 个单株穗数,求平均值,然后取穗数与平均值相同或相近的 6 个单株,作为一个重复,自然风干后供室内考种和品质分析。

按照农业部部颁标准(NY/T83-88)测定稻米直链淀粉含量,用半微量凯氏定氮法测定稻米蛋白质含量,换算系数为 5.95;用 PS-500 型食味仪测定食味值,3 次重复。按照沈鹏等<sup>[14]</sup>方法测定稻米 RVA 谱特性。

统计分析以每个点的平均值为单位,采用 Excel 2003 和 DPSv7.05 数据处理系统进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同基质处理对秧苗素质的影响

移栽前,对发酵稻壳基质育苗和土壤基质育苗的秧苗进行秧苗素质调查(见表 1)。

表 1 稻壳育苗与土壤育苗秧苗素质比较

Table 1 Comparison of seedling quality cultivated on seed husk and soil media

基质 Matrix	稻壳育苗 Seedling by rice husk	土壤育苗 Seedling by soil	F 值 F value
苗高/cm Height of seedling	13.55	17.37	223.6**
叶龄/叶 Foliar age	3.3	3.6	21.5*
茎粗/mm Stem diameter	2.1	2.3	25.0*
根数/个 Root quantity	16	13	85.7*
最大根长/cm Maximum length of root	5.13	6.35	7.7
单株干物质重/mg Dry matter weight per plant	27.0	32.8	18.9*
新生根数/个 New root quantity	6	5	2.5
新生根最大根长/cm Maximum length of new root	1.90	1.81	0.1

注: \* 和 \*\* 表示差异达显著或极显著水平。下同。

Note: \* and \*\* mean significant difference at 5% and 1% levels, respectively. The same below.

由表 1 可知,两种基质类型秧苗相比,苗高、叶龄、茎粗、根数和干物质重的 F 值都达到了显著水平,其它性状的 F 值均不显著。说明稻壳基质秧苗在苗高、叶龄、茎粗及干物质重方面都显著低于土壤基质育苗的秧苗,在根数方面显著多于土壤基质秧苗。虽然最大根长、新生根数和新生最大根长差异不显著,但是由于稻壳基质秧苗的新生根数和新生根最大根长略高于土壤基质秧苗,表明稻壳基质秧苗根系发达,发根力较强,更

有利于移栽后秧苗的快速返青。

### 2.2 不同基质类型秧苗田间生长发育比较

在 6 月 22 日和 7 月 6 日分别对两种基质秧苗的株高和茎数进行了取样调查和统计分析,由表 2 可以看出,在第一次调查时,虽然株高和茎数的 F 值没有达到显著水平,但是稻壳基质的秧苗株高和茎数比土壤基质的秧苗略高和略多;在第二次调查时,株高的 F 值达到了显著水平,茎数的 F 值不显著。说明稻壳基质的秧苗株高显著

高于土壤基质的秧苗,茎数差异不显著,但是仍然多于土壤基质的秧苗。这些结果表明,稻壳基质育苗的秧苗在移栽后利用其较强的发根力(新生根数多和新生根长)可以辅助秧苗获得较多的营养物质,从而满足地上部营养需求,促进了分蘖和

茎部的生长发育,尤其株高增加明显。从两个时期的生长量 F 值可以看出,稻壳基质秧苗和土壤基质秧苗的生长量 F 值没有达到显著水平,因此二者的生长量没有显著差异。

表 2 分蘖期秧苗田间生长发育动态比较 (n=10)

Table 2 Dynamic comparison of seedling growth at tillering stage

取样时间 Sample time	基质类型 Matrix type	株高/cm Plant height	茎数/个 Stem quantity	生长量 Amount of growth
06-22	稻壳 Rice husk	40.3	7.53	303.59
	土壤 Soil	33.1	6.60	218.46
	F 值 F ratio	6.891	3.716	10.91
07-06	稻壳 Rice husk	69.13	11.97	827.30
	土壤 Soil	59.47	11.23	668.01
	F 值 F ratio	47.893*	0.523	11.12

### 2.3 不同基质类型水稻产量和品质性状比较

收获后,对不同基质秧苗类型的水稻产量构成因素和蒸煮食味品质性状及稻米 RVA 谱特性进行了调查分析(见表 3、表 4 和表 5)。

由表 3 可以看出,稻壳基质秧苗与土壤基质

秧苗产量构成因素相比,测定的产量性状 F 值都没有达到显著水平,虽然稻壳基质秧苗的千粒重略低,但是单株粒数、结实率、单株粒重和折合产量均略高于土壤基质秧苗。说明稻壳基质秧苗与土壤基质秧苗相比,更有利于提高产量。

表 3 产量构成因素比较

Table 3 Comparison of yield components

项目 Item	每株粒数 Grain quantity per plant	结实率/% Seed setting rate	千粒重/g 1000-seed weight	单株粒重/g Seed weight per plant	折合产量 Yield/kg·hm <sup>2</sup>
稻壳 Rice husk	1707	75.89	24.89	34.48	9997.5
土壤 Soil	1085	74.08	27.98	32.05	9187.5
F 值 F value	7.00	0.085	12.697	0.649	0.649

从表 4 可以明显看出,稻壳基质的稻米与土壤基质稻米蒸煮食味品质相比,除了蛋白质含量 F 值达到显著水平外,直链淀粉含量和食味值的 F 值都没有达到显著水平。说明稻壳基质育苗更利于提高稻米蛋白质含量,但是并没有显著影响稻米的其它蒸煮食味品质。

从表 5 可以明显看出,稻壳基质的稻米与土壤基质的稻米在最高粘度、最低粘度、下降粘度、最终粘度、粘滞峰消减值和回冷恢复值方面 F 值

表 4 蒸煮食味品质性状比较

Table 4 Comparison of eating and cooking quality

项目 Item	直链淀粉含量/% Amylose content	蛋白质含量/% Protein content	食味值 Taste value
稻壳 Rice husk	17.56	9.76	50.35
土壤 Soil	17.65	9.02	53.95
F 值 F value	4	178.59*	2.939

表 5 RVA 谱特性比较

Table 5 Comparison of rice RVA profiles

项目 Item	最高粘度 Peak viscosity	最低粘度 Minimum viscosity	下降粘度 Down viscosity	最终粘度 Final viscosity	粘滞峰消减值 Consistence	回冷恢复值 Setback
稻壳 Rice husk	229.58	146.75	82.84	269.54	39.96	122.80
土壤 Soil	202.25	121.63	80.63	230.42	28.17	108.80
F 值 F value	0.757	3.017	0.017	2.508	1.866	3.085

注:下降粘度为最高粘度与最低粘度之差;粘滞峰消减值为最终粘度与最高粘度之差;回冷恢复值为最终粘度与最低粘度之差。

Note: Down viscosity was equal to the difference between peak viscosity and minimum viscosity; Consistence was equal to the difference between final viscosity and peak viscosity; Setback was equal to the difference between final viscosity and minimum viscosity.

都没有达到显著水平。说明稻壳基质的稻米与土壤基质的稻米相比,在最高粘度、最低粘度、下降粘度、最终粘度、粘滞峰消减值和回冷恢复值方面没有显著差异,并且都略高于土壤基质的稻米。

### 3 结论与讨论

关于稻壳基质育苗的秧苗素质研究报道已有很多<sup>[2-13]</sup>。稻壳基质的秧苗发根数量、根长、根数和苗高等优于土壤基质的秧苗。这些为稻壳基质的秧苗在移栽后的快速返青打下了良好的基础。

关于稻壳基质对产量和蒸煮食味品质性状的影响系统报道较少。该试验结果表明,稻壳基质秧苗在结实率、单株粒重和产量等方面也略高于土壤育苗,与王春华、杨晶、张亚华、毛长玲等的研究结果一致<sup>[2-7]</sup>。RVA 谱特性在稻米蒸煮与食味品质评价中具有重要的应用价值<sup>[15]</sup>,因此,该研究系统地分析了稻壳基质对水稻蒸煮食味品质性状的影响。虽然稻壳基质的稻米蛋白质含量显著高于土壤基质的稻米,但是在直链淀粉含量和食味值及 RVA 谱特征值等方面均没有达到显著差异,说明稻壳基质没有显著影响稻米的蒸煮食味品质。因此,发酵稻壳基质育苗在水稻栽培上可以代替土壤基质育苗。

另外,从资源和环境可持续利用的角度来看,利用稻壳基质进行育苗可以减少废弃稻壳对环境的污染、减轻稻农取土对农田耕地的资源破坏、降低农民在移栽时劳动力的消耗和燃油等的费用,可以说是一种节能减排、低碳环保的育秧新技术。

### 参考文献:

- [1] 全国农业技术推广总站. 我国水稻育秧新技术应用情况[J]. 耕作与栽培,1992(2):62-64.
- [2] 刘艳,赵清. 水稻新基质无土早育苗技术研究[J]. 北方水稻,2007(4):39-40.
- [3] 杨晶,曲晓东. 水稻新基质育苗技术应用[J]. 农村实用科技信息,2008(8):9.
- [4] 张亚华,冷玉杰,陈福军. 水稻新基质育苗技术应用[J]. 农村实用科技信息,2007(12):4.
- [5] 毛长玲,陈淑芹,董恩龙. 水稻新基质育苗技术应用[J]. 农村实用科技信息,2010(2):11.
- [6] 佟立杰. 谈应用稻壳作新基质早育苗[J]. 现代农业科技,2008(22):202.
- [7] 王春华,闫德强. 水稻新基质稻壳育苗技术[J]. 内蒙古农业科技,2004(S2):185-186.
- [8] 张阳,朱雪艳,春玲. 水稻新基质无土早育秧技术[J]. 黑龙江农业科学,2005(3):58.
- [9] 刘庆学,徐振华,马冬梅. 水稻工厂化育苗新基质筛选试验初报[J]. 河北农业科技,2008(8):51.
- [10] 温新华,于金华,暴振山,等. 水稻新基质无土早育苗技术[J]. 农村实用科技信息,2009(9):4.
- [11] 李玉海,董国忠. 水稻新基质早育苗技术[J]. 中国农技推广,2004(6):31.
- [12] 王立辉,李秀民,刘学文,等. 水稻新基质(稻壳)早育秧技术[J]. 中国农技推广,2008(7):17.
- [13] 张忠臣,高红秀,刘海英,等. 两种育苗技术对秧苗素质及产量和品质的影响[J]. 黑龙江农业科学,2010(7):13-16.
- [14] 沈鹏,金正勋,罗秋香. 水稻灌浆过程中籽粒淀粉合成关键酶活性与蒸煮食味品质的关系[J]. 中国水稻科学,2006,20(1):58-64.
- [15] 舒庆尧,吴殿星,夏英武,等. 稻米淀粉 RVA 谱特征与食用品质的关系[J]. 中国农业科学,1998,31(3):25-29.

## Effect of Different Seedling Media on Yield and Quality of *Japonica* Rice in Cold Region

ZHANG Zhong-chen<sup>1</sup>, WANG Hong-zhen<sup>2</sup>, GAO Hong-xiu<sup>1</sup>, LIU Hai-ying<sup>1</sup>, WANG Lu-lu<sup>1</sup>, XU Zhen-hua<sup>1</sup>, QU Ying<sup>1</sup>, JIN Zheng-xun<sup>1</sup>

(1. Agronomy College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Xinhe Community of Yi'an County, Yi'an Heilongjiang 161500)

**Abstract:** The new matrix(rice husk) disk seedling(NMDS) and conventional soil seedling(control) was studied using Longjing 18 as material in Xinhe village in Qiqihar city to provide a theoretical basis for *japonica* rice cultivation and sources recycling and emission reduction. The results showed that the seedling quality was better in NMDS than the control, yield in NMDS was slightly higher than the control while eating and cooking quality traits in NMDS were not significantly different with those in the control. Therefore, NMDS could replace soil seedling.

**Key words:** rice; rice husk disk seedling; yield; quality