

不同播种深度对水稻苗期形态特征的影响

杨 庆

(黑龙江省农业科学院 佳木斯水稻研究所,黑龙江 佳木斯 154026)

摘要:为了发掘优秀的水稻种质资源,在盆栽条件下,以水稻品种龙粳 24、龙粳 25、龙粳 27、龙粳 31、龙粳 46、龙粳 47 为试验材料,研究不同播种深度对水稻出苗率的影响及其出苗动力源分析。结果表明:随着播种深度的增加,水稻的出苗率降低;在播种深度为 7~9 cm 时,龙粳 27、龙粳 31 和龙粳 47 出苗率较高,出苗动力源分析表明:覆土浅(1 cm)时中胚轴伸长长度对出苗情况起到关键的作用,覆土深(9 cm)时中胚轴和芽鞘节长度与出苗率呈极显著正相关,幼苗第一节伸长长度与出苗率呈显著正相关。

关键词:播种深度;水稻苗期;形态特征

中图分类号:S511 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2016)06-0007-04 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2016.06.0007

目前,我国水稻栽培方式正由传统的耕作方式逐渐向高效、简便、节水的直播方式转变,水稻直播将成为我国未来稻作主要趋势之一^[1-3]。而目前水稻秧苗面临着出苗难、出苗率低、稻瘟病易发和易倒伏等问题,这些问题直接造成水稻直播产量不稳定和产量下降,成为制约我国水稻产业进一步发展的主要原因^[4-6]。而保全苗是直播稻产量的决定因素,保全苗难度大主要是由于直播品种在较深播种条件下种子出苗率低,出土困难,

而水稻幼苗有较长的中胚轴和坚挺的芽鞘部分,均可增强深直播水稻种子的顶土出苗能力,解决直播出苗难的问题^[7-9]。因此,本文对不同播种深度对水稻苗期形态特征的影响情况进行了实践研究,对发掘中胚轴长、顶土能力强、出苗率高的优秀种质资源具有较强的理论和实践价值。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为生产上广泛应用的直播水稻品种龙粳 24、龙粳 25、龙粳 27、龙粳 31、龙粳 46、龙粳 47。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验采用盆栽方法,于 2012 年 4 月 20 日在黑龙江省农业科学院佳木斯水稻研

收稿日期:2016-04-25
基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2014BAD01B03-2);
黑龙江省攻关重大资助项目(GA14B102)
作者简介:杨庆(1982-),男,黑龙江省绥化县人,硕士,助理
研究员,从事水稻栽培与育种研究。E-mail:sdsyangqing@
163.com。

Healthy Seedling Breeding for Funong 39 Sugarcane

HUANG Yong,ZHANG Tie,LIU Wei,YANG Xu-wang

(Whenshan University,Whenshan,Yunnan 663000)

Abstract:Using Funong 39 sugarcane as material,through pretreating,stem tip culturing,multiplication culturing,rooting culturing,virus detecting,acclimatizing and transplanting,a system of breeding healthy seedling was built.The results showed that staying 15 minutes in the water of 50 ℃,and then staying 7 days in the culturing box that the temperature was 35 ℃,the relative humidity was 80% and the illumination intensity was 1 000 lx,the lateral bud germination rate was 97%.Stem tip grew well in the culture medium of MS+2,4-D 1.0 mg·L⁻¹+6-BA1.0 mg·L⁻¹+AC5.0 g·L⁻¹.Multiplication rate was 13.6 in the subculture medium of MS+6-BA1.5 mg·L⁻¹+KT0.5 mg·L⁻¹.Rooting rate was up to 100% in the rootig medium of 1/2MS+NAA 1.0 mg·L⁻¹.By detecting,tissue culture seedling was free from mosaic virus and ratoon stunting disease.Survival rate was 86% after acclimatizing and transplanting.A system of breeding healthy seedling for Funong 39 sugarcane was built up.

Keywords:sugarcane; Funong 39; healthy seeding

究所进行。试验所用土壤为旱田土,试验前用土壤筛选,去除植物根系、石子及水稻种子等。播种盆直径长、宽、高分别为 30、20 和 15 cm,每盆装厚土 5 cm,做成苗床并浇水湿润。将每份材料在 30℃条件下清水浸泡 24 h,催芽 6 h 后,随机选取 100 粒饱满、无病的种子,均匀地散播于盆内,每盆 6 份材料,覆土深度设为 5 个处理,分别为覆土 1、3、5、7 和 9 cm,每处理 3 次重复,出苗过程中始终不浇水,保持土层厚度,待出苗基本稳定后为保证种子在萌发出土时有足够的水分,每天早晚各浇 1 次水,20 d 后,用水小心冲洗幼苗,进行测定。

1.2.2 测定项目及方法 20 d 后,调查每份材料各处理最终出苗率,分别选取生长良好有代表性的单茎 10 株,不足 10 株,全部记测。用毫米刻度尺测量中胚轴伸长长度(胚根着生点到胚芽鞘节之间的部分)、芽鞘节伸长长度(胚芽鞘上节间长)、第一节伸长长度(第一真叶上节间长)和第二节伸长长度(第二真叶上节间长)。3 次重复。

1.2.3 数据分析 用 Microsoft Excel 2003 和 DPS8.01 (Data Processing System) 进行数据处理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同播种深度对出苗率的影响

从表 1 中可以看出,随着播种深度的增加,出苗率均表现下降趋势。当播深为 1~3 cm 时,同一水稻品种的出率差异性不显著,各品种出苗率都在 85% 以上;当播深在 5~7 cm 时,出苗率显著下降;当播深达 9 cm 时,出苗率极显著下降,其中龙粳 46 明显下降到 12.00%、龙粳 24 降到 13.33%、龙粳 25 下降到 16.50%,其余品种也下降到 30.00% 以下。

2.2 播种深度对幼苗中胚轴伸长等出苗动力源的影响

2.2.1 播种深度对幼苗胚轴伸长的影响 从表 2 中可以看出,播种深度对各品种中胚轴伸长长度有不同的影响,其中龙粳 27 在覆土 9 cm 时中胚轴伸长的长度是覆土 1 cm 时的 4.6 倍,龙粳 31 是 2.9 倍,龙粳 47 是 2.5 倍,龙粳 25 是 1.7 倍,这 4 个品种的中胚轴伸长长度,随着播种深度的增加而增大,只有龙粳 24 和龙粳 46 中胚轴伸长没有明显变化。

表 1 供试水稻品种不同播种深度下出苗率的比较

Table 1 Comparison on emergence rate of tested rice varieties under different sowing depth

播种深度/cm Sowing depth	出苗率/% Emergence rate					
	龙粳 24	龙粳 25	龙粳 27	龙粳 31	龙粳 46	龙粳 47
	Longjing 24	Longjing 25	Longjing 27	Longjing 31	Longjing 46	Longjing 47
1	88.67 aA	89.67 aA	89.67 aA	93.00 aA	87.67 aA	96.33 aA
3	87.67 aA	85.00 abAB	91.00 aA	90.67 aA	86.33 aA	95.33 aA
5	75.67 abAB	71.33 bcAB	89.33 aA	80.33 abAB	66.00 bA	84.67 aA
7	64.67 bB	64.50 cB	73.00 bB	76.33 bB	55.50 cB	74.00 bB
9	13.33 cC	16.50 dC	27.00 cC	27.33 dC	12.00 dC	26.67 cC

不同大、小写字母分别表示 0.01 和 0.05 差异显著性水平。下同。
Different capital letters and lowercases mean significant difference at 0.01 and 0.05 level. The same below.

表 2 供试水稻品种不同播种深度下幼苗中胚轴伸长的比较

Table 2 Comparison on mesocotyl elongation of tested rice varieties under different sowing depth

播种深度/cm Sowing depth	中胚轴伸长长度/cm Length of mesocotyl elongation					
	龙粳 24	龙粳 25	龙粳 27	龙粳 31	龙粳 46	龙粳 47
	Longjing 24	Longjing 25	Longjing 27	Longjing 31	Longjing 46	Longjing 47
9	0.08 bB	0.55 aA	1.44 aA	1.41 aA	0.10 abA	1.15 aA
7	0.11 bAB	0.39 bB	0.95 bB	0.87 bB	0.09 bA	1.15 aA
5	0.08 bB	0.37 bB	0.74 cC	0.79 bcBC	0.10 abA	0.55 bB
3	0.09 bB	0.35 bB	0.51 dD	0.61 cdBC	0.10 abA	0.48 bB
1	0.18 aA	0.33 bB	0.31 eE	0.49 dC	0.11 aA	0.46 bB

2.2.2 播种深度对幼苗芽鞘节伸长的影响 从表 3 中可以看出,不同播种深度对不同品种幼苗芽鞘节伸长情况有显著影响,随着播种深度的增加,芽鞘节伸长长度呈逐渐上升趋势(除龙粳 46 播深 9 cm 外);其中龙粳 27 在覆土 9 cm 时芽鞘节伸长长度是覆土 1 cm 时的 4.4 倍,龙粳 47 是 3.5 倍,龙粳 31 是 3.1 倍,龙粳 25 是 2.7 倍,均达到极显著差异;而龙粳 24 和龙粳 46 芽鞘节伸

长长度变化非常小。
2.2.3 播种深度对幼苗第一节伸长的影响 从表 4 中可以看出,水稻幼苗第一节伸长长度随播种深度呈逐渐增长趋势,当覆土 1 cm 时,所有试验品种的第一节均没有伸长;当覆土 9 cm 时,龙粳 27、龙粳 31、龙粳 47 的第一节伸长长度超过了 2 cm,并且与覆土 7 cm 时的第一节伸长长度达到极显著差异水平。

表 3 供试水稻品种不同播种深度下幼苗芽鞘节伸长的比较
Table 3 Comparison on coleophyllum section elongation of tested rice varieties under different sowing depth

播种深度/cm Sowing depth	芽鞘节伸长长度/cm Length of coleophyllum section elongation					
	龙粳 24 Longjing 24	龙粳 25 Longjing 25	龙粳 27 Longjing 27	龙粳 31 Longjing 31	龙粳 46 Longjing 46	龙粳 47 Longjing47
9	0.15 abAB	0.35 aA	0.62 aA	0.50 aA	0.15 abAB	0.42 aA
7	0.17 aA	0.36 aA	0.46 bB	0.54 aA	0.28 aA	0.40 aA
5	0.13 bAB	0.23 bAB	0.28 cC	0.28 bB	0.12 bAB	0.23 bB
3	0.13 bB	0.20 bcB	0.23 dC	0.19 cB	0.12 bAB	0.16 bcB
1	0.13 bAB	0.13 cB	0.14 eD	0.16 cB	0 bB	0.12 cB

表 4 供试水稻品种不同播种深度下幼苗第一节伸长的比较
Table 4 Comparison on first internode elongation of tested rice varieties under different sowing depth

播种深度/cm Sowing depth	第一节伸长长度/cm Length of first internode elongation					
	龙粳 24 Longjing 24	龙粳 25 Longjing 25	龙粳 27 Longjing 27	龙粳 31 Longjing 31	龙粳 46 Longjing 46	龙粳 47 Longjing 47
9	1.22 aA	1.93 aA	2.39 aA	2.30 aA	1.75 aA	2.18 aA
7	1.21 aA	1.01 bB	1.34 bB	1.38 bB	1.31 bB	1.12 bB
5	0.52 bB	0.36 bcB	0.36 cC	0.32 cC	0.27 cC	0.42 cC
3	0.15 cC	0 cB	0.23 cCD	0.14 cdC	0 dD	0 dD
1	0 cC	0 cB	0 dD	0 dC	0 dD	0 dD

2.3 播种深度下幼苗出苗动力源与出苗率的关系

从表 5 可以看出,出苗率与中胚轴、芽鞘节和第一节伸长长度均呈正相关,其中出苗率与中胚轴的伸长长度相关性较大,当覆土 9 cm 时,出苗率与中胚轴、芽鞘节伸长长度呈极显著正相关,与第一节伸长长度呈显著正相关。因此,覆土深时,水稻出苗率由中胚轴、芽鞘节和第一节伸长长度共同作用;覆土浅时,主要是中胚轴伸长长度起关键作用。

表 5 不同播种深度下出苗率与中胚轴、芽鞘节和第一节伸长长度的相关性分析
Table 5 Relativity analysis on emergence rate and elongation length of mesocotyl,coleophyllum and first internode under different sowing depth

播种深度/cm Sowing depth	中胚轴 Mesocotyl	芽鞘节 Coleophyllum section	第一节 First internode
1	0.8693 *	0.4434	
3	0.6240	0.1910	0.1704
5	0.7774	0.7278	0.2740
7	0.8926 *	0.7496	0.1737
9	0.9849 **	0.9190 **	0.8638 *

相关系数临界值, a = 0.05 时, r = 0.811 4; a = 0.01 时, r = 0.917 2

3 结论与讨论

随着播种深度的增加,各品种出苗率都降低,并且下降幅度逐渐增大。在浅播 1~3 cm 条件下各品种の出苗率差异不显著,当播深增加至 7~9 cm 时,各品种の出苗率极显著降低。随着播种深度的增加,种子萌发时中胚轴、芽鞘节和第一节都有不同程度的伸长。它们互相制约,互相协调,共同促使胚芽从土中顶出地表。此研究结果与林建荣^[8]等相似,水稻种子萌发时,除芽鞘节伸长外,中胚轴的伸长是影响深直播水稻种子顶土出苗能力的主要因素之一。

研究结果显示,试验品种龙粳 27、龙粳 31 和龙粳 47 中胚轴、芽鞘节和第一节伸长长度与播种深度成正比,而龙粳 24 和龙粳 46 中胚轴、芽鞘节和第一节伸长长度不明显,本研究结果与王莹^[10]等研究结果相似,水稻种子萌发时中胚轴、芽鞘节、第一节和第二节都有不同程度的伸长,且伸长情况与播种深度呈现不同程度的相关性,它们互相制约,互相协调,共同促使胚芽从土中顶出地表。因此,龙粳 27、龙粳 31 和龙粳 47 更适合直播栽培。

参考文献:

- [1] Zhang Y P, Zhu D F, Xing H, et al. Development and transition of rice planting in China[J]. Atric Sci & Technol, 2012, 13(6): 1270-1276.
- [2] 吴文革, 陈烨, 钱银飞, 等. 水稻直播栽培的发展概况与研究进展[J]. 中国农业科技导报, 2006, 8(4): 32-36.
- [3] 凌启鸿. 关于水稻轻简栽培问题的探讨[J]. 中国稻米, 1997(5): 3-9.
- [4] 张光恒, 林建荣, 吴明国, 等. 水稻出苗顶土动力源研究[J]. 中国水稻科学, 2005, 19(1): 59-62.
- [5] 杨建昌. 水稻根系形态生理与产量、品质形成及养分利用的关系[J]. 中国农业科学, 2011, 44 (1): 36-46.
- [6] 王燕, 牛瑞明, 张婕, 等. 不同药剂浸种对于旱胁迫下谷子种子萌发特征的影响[J]. 种子, 2014, 33(7): 43-46.
- [7] 周宇杰, 徐越坚, 徐铁平. 4 种浸种药剂对粳粳杂交晚稻种子发芽的影响[J]. 安徽农业科学, 2014, 42 (4): 1038-1039, 1041.
- [8] 林建荣, 张光恒, 吴明国, 等. 水稻中胚轴伸长特性的遗传分析[J]. 作物学报, 2006, 32(2): 249-252.
- [9] 马殿荣, 孔德秀, 刘晓亮. 杂草稻中胚轴伸长动态及其与籽粒淀粉酶活性和可溶性糖含量的关系[J]. 中国水稻科学, 2014, 28(1): 97-102.
- [10] 王莹, 马殿荣, 陈温福. 北方杂草稻中胚轴伸长特性的初步研究[J]. 中国稻米, 2008(3): 47-50.

Effect of Different Planting Depth on Rice Seedling Morphological Characteristics

YANG Qing

(Rice Research Institute of Heilongjiang Jiamusi Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154026)

Abstract: In order to explore the outstanding rice germplasm resources, taking rice varieties in Longjing 24, Longjing 25, Longjing 27, Longjing 31, Longjing 46 and Longjing 47 as the experimental materials, the effect of different planting depth on the rice seedling emergence and the power sources of emergence were researched. The results showed that with the increasing of the depth, the germination rate of rice decreased. When sowing depth in 7~9 cm, the rice germination rate of Longjing 27, Longjing 31 and Longjing 47 was higher. The power analysid indicates that mesocotyl elongation length played a key role in the emergence when covering depth 1 cm; when covering depth 9 cm, mesocotyl and coleophyllum section elongation length and the germination rate were significantly related to germination rate.

Keywords: planting depth; seedling stage; morphological characteristics