

# 寒地水稻耐低磷材料初步筛选与分级

李 敏<sup>1,2</sup>,赵海新<sup>2,3</sup>,张淑华<sup>2</sup>,马文东<sup>2</sup>,黄晓群<sup>2</sup>,吴洪然<sup>4</sup>

(1.东北农业大学农学院,黑龙江哈尔滨 150030; 2.黑龙江省农业科学院佳木斯水稻研究所,黑龙江佳木斯 154026; 3.沈阳农业大学水稻研究所,辽宁沈阳 110161; 4.建三江管局红卫农场科技园区,黑龙江佳木斯 156300)

**摘要:**采用适合黑龙江省第三积温带栽培的水稻品种共计 46 份。通过在返青期叶片数量和穗长数据分析认为: 02-011-2、04-582、485、05-397、01-107、龙粳 21、03-805、01-806、00-108、05-4035、01-687、04-2182、04-107、06-2351、05-4076, 在返青期耐低磷胁迫性较强, 其中 02-011-2 分类等级最高。穗长分类处理中 04-582、02-011-2、龙花 00-446、龙粳 21、01-687、01-558、06-2351、05-4076、垦稻 14 类别较高, 因此低磷胁迫抗性较强。综合返青期叶片数和穗长分析认为: 02-011-2、04-582、龙粳 21、01-687、05-4035、06-2351 等 6 份材料对低磷胁迫适应性较强。  
**关键词:**寒地水稻; 低磷胁迫; 返青; 穗长  
中图分类号: S511      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2009)05-0029-03

## Preliminary Classification and Selection of Rice Materials with Tolerance to Low-Phosphorus Stress in Cold Region

LI Min<sup>1,2</sup>, ZHAO Hai-xin<sup>2,3</sup>, ZHANG Shu-hua<sup>3</sup>, MA Wen-dong<sup>2</sup>, HUANG Xiao-qun<sup>2</sup>, WU Hong-ran<sup>4</sup>

(1. Agronomy College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Jiamusi Rice Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154026; 3. Rice Research Institute of Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161; 4. Science and Technology Park of Hongwei Farm of Jiansanjiang HKMA, Jiamusi, Heilongjiang 156300)

**Abstract:** In this study, 46 rice materials were used which suited the third accumulated temperature zone in Heilongjiang province. Through analysis with leaf number and panicle length data the result showed that some materials had stronger tolerance to low-phosphorus stress in greenturning period, such as 02-011-2, 04-582, 485, 05-397, 01-107, Longjing 21, 03-805, 01-806, 00-108, 05-4035, 01-687, 04-2182, 04-107, 06-2351 and 05-4076, one of the strongest classification was 02-011-2. In classification treatment of panicle length, those materials had stronger classification, such as 04-582, 02-011-2, Longhua 00-446, Longjing 21, 01-687, 01-558, 06-2351, 05-4076 and Kendao 14, so those materials had stronger tolerance to low-phosphorus stress. Composite result of leaf number and panicle length data showed that 6 rice materials had stronger tolerance to low-phosphorus stress such as 02-011-2, 04-582, Longjing 21, 01-687, 05-4035 and 06-2351.  
**Key words:** rice in cold region; low-phosphorus stress; greenturning period; panicle length

松嫩平原退化土地主要分布在我国东北平原的中西部地区, 退化、盐碱化土地面积 342 万  $\text{hm}^2$ , 占总土地面积的 20%, 是世界上三大片苏打盐渍土集中分布区之一, 同时也是我国北方土地荒漠化、贫瘠化最严重的地区之一<sup>[1,2]</sup>。黑龙江省是我国寒地水稻主产区, 近年随着对土地的过度消耗, 造成土地资源退化严重, 本研

究通过筛选种植耐低磷水稻品种, 达到改善退化土地的土壤肥力<sup>[3]</sup>, 降低土地资源消耗为目的, 因此对黑龙江省水稻生产和土地持续利用具有重要意义。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

本试验所用材料均为适合黑龙江省第三积温带栽培的水稻材料, 共计 46 份。

#### 1.2 试验设计

试验采取盆栽沙培方式, 46 份材料, 每份材料设 4 个不同低磷水平, 分别施  $\text{P}_2\text{O}_5$  A0: 0, A1: 1.5, A2: 3.0, A3: 4.5  $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ , 设 2 次重复, 每穴 3 株苗, 共计 384 盆(N

收稿日期: 2009-04-29  
基金项目: 国家科技支撑项目 (2007BAD65B02-8)  
第一作者简介: 李敏 (1975-), 女, 黑龙江省依兰县人, 在读农业推广硕士, 助理研究员, 主要从事农业基础研究。E-mail: zhaohaixin2005@163.com

肥和 K 肥施入标准见表 1)。

表 1 N、P、K 肥输入标准

浓度水平	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	K <sub>2</sub> O
	/g·m <sup>-2</sup>	/g·m <sup>-2</sup>	/g·m <sup>-2</sup>
A0	0	1.7	3.75
A1	1.5	1.7	3.75
A2	3.0	1.7	3.75
A3	4.5	1.7	3.75

1.3 管理方式

育苗: 播种采用大棚落地方式, 旱育苗方法; 播种时间: 4 月 15 日播种, 5 月 20 日移栽盆中; 施肥方法: N、P、K 肥 5 月 20 日前配成溶液一次性施入; 灌溉方式: 采用常规管理。

1.4 测定指标与方法

返青叶片数: 在返青时期 5 月 31 日对所有处理进

行返青叶片数统计, 取平均数;

穗部长度: 收获后测量所有处理的穗长, 取平均值。

2 结果与分析

2.1 低磷处理对返青叶片的影响

由图 1 可知, 低磷处理的 4 个水平绿叶总数超过 35 叶的品种仅 02-011-2 一个品系; 有 9 个品种(系)总叶片数在 30~35 片, 分别是 01-582、485、01-107、99-454、00-108、01-687、04-2182、06-2351、06-4076; 有 18 个品种(系)总叶片数在 25~30, 分别是: 05-379、01-028-2、00-446、03-805、99-062、01-4160、04-174、01-558、04-107、601、06-2345、05-4035、07-2201、03-1804、绥粳 3 号、龙粳 14、K8、2862; 其余 18 个品种绿叶总数小于 25 片。

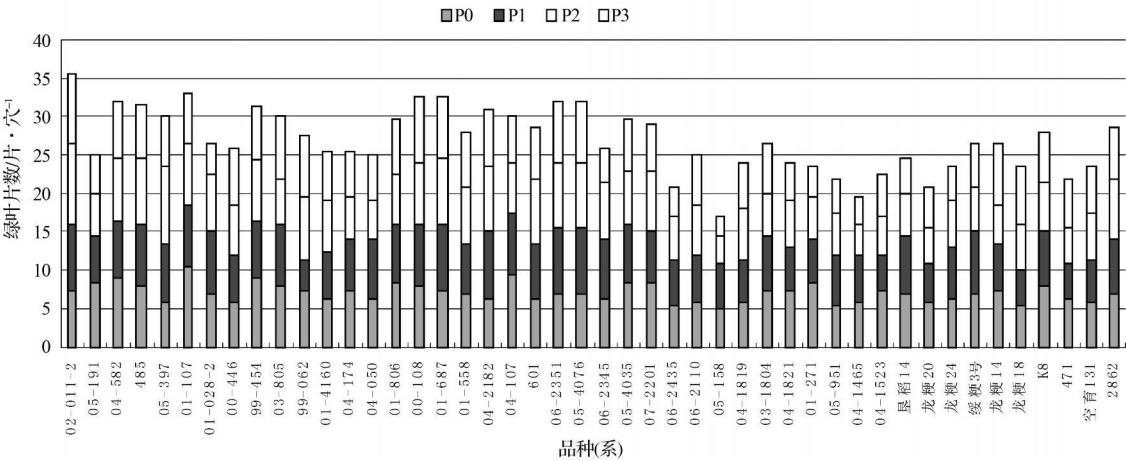


图 1 5 月 31 日不同 P 水平下返青叶片总数

低 P 处理 4 水平动态聚类分析结果如下: 叶片总数最低的品种第 1 类有 4 份材料, 分别是 06-2435、05-158、05-951、04-1465; 第 2 类包括 00-446、99-062、01-4160、龙粳 20、04-1819、04-1821、04-1523、龙粳 14、龙粳 18、471、空育 131、06-2110 在内的 12 份材料; 第 3 类包括 05-191、01-028-2、04-174、04-050、01-558、601、06-2345、07-2201、03-1804、01-271、垦稻 14、龙粳 24、绥粳 3 号、K8、2862 等 15 份材料; 第 4 类包括 04-582、485、05-397、01-107、99-454、03-805、01-806、00-108、01-687、04-2182、04-107、06-2351、05-4076、05-4035 等在内的 14 份材料; 第 5 类有 1 份材料 02-011-2, 其返青叶片总数较多, 长势较好, 说明抗低磷胁迫能力强(见表 2)。

2.2 低磷对穗长的影响

穗长是籽粒着生的载体, 受遗传因素和栽培条件的控制, 一般来说受栽培条件影响较大, 生长过程中肥量不足或受到逆境胁迫时, 穗长变短, 由此引起产量降低。

由表 3 可知, 低磷处理对各份材料影响明显, 动态

表 2 低磷品种筛选返青叶片总数的动态聚类分类

品种	初始类别	最后类别	距凝聚点距离	品种	初始类别	最后类别	距凝聚点距离
02-011-2	5	5	0.0000	06-2345	3	3	0.0810
05-191	3	3	0.1190	05-4035	4	4	0.0470
04-582	4	4	0.0410	07-2201	3	3	0.1060
485	4	4	0.0100	06-2435	2	1	0.0200
05-397	4	4	0.2590	06-2110	3	2	0.0440
01-107	4	4	0.2100	05-158	1	1	0.0650
01-028-2	3	3	0.1340	04-1819	3	2	0.0270
00-446	3	2	0.0660	03-1804	3	3	0.0450
99-454	4	4	0.0410	04-1821	3	2	0.0900
03-805	4	4	0.0840	01-271	3	3	0.2260
99-062	3	2	0.2460	05-951	2	1	0.0410
01-4160	3	2	0.0350	04-1465	2	1	0.0170
04-174	3	3	0.0380	04-1523	2	2	0.1010
04-050	3	3	0.0900	垦稻 14	3	3	0.0660
01-806	4	4	0.0570	龙粳 20	2	2	0.0790
00-108	4	4	0.0350	龙粳 24	3	3	0.0620
01-687	4	4	0.0450	绥粳 3 号	3	3	0.0650
01-558	3	3	0.0820	龙粳 14	3	2	0.1260
04-2182	4	4	0.1050	龙粳 18	2	2	0.0860
04-107	4	4	0.1450	K8	3	3	0.0390
601	3	3	0.1220	471	2	2	0.0690
06-2351	4	4	0.0720	空育 131	2	2	0.0200
05-4076	4	4	0.0720	2862	3	3	0.0690

聚类分析表明 04-582、02-011-2、00-446、99-454、01-687、01-558、06-2351、05-4076、05-4035、03-1804、471、龙粳 14、K8、垦稻 14 为第 4~5 类别,证明低磷对穗部长度的影响较小,除材料本身穗部特性外,也说明材料本身对低磷的适应性较强;485、05-397、01-028-2、99-062、04-174、04-050、00-108、04-2182、04-107、601、06-2345、2862、05-

158、01-271、龙粳 20、龙粳 24、龙粳 18、07-2201 等 18 份材料为第 3 类别,穗部受耐低磷胁迫影响中等;05-191、01-107、03-805、01-4160、01-806、06-2435、04-1819、空育 131、绥粳 3 号、04-1523、04-1465、04-1821、05-951、06-2110 等 14 份材料被分为第 1~2 类,穗部受低磷胁迫影响严重,也必定严重影响最终产量。

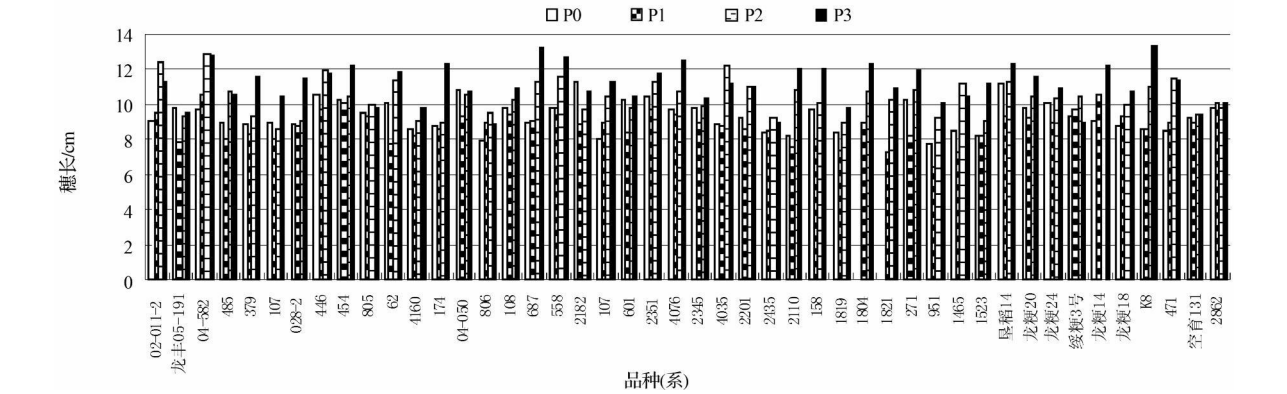


图 2 低磷处理对穗长的影响

表 3 低磷处理对穗长的动态聚类分析

品种	初始类别	最后类别	距凝聚点距离	品种	初始类别	最后类别	距凝聚点距离
02-011-2	4	4	0.1130	06-2345	3	3	0.0390
05-191	2	2	0.0680	05-4035	3	4	0.1430
04-582	5	5	0.0000	07-2201	3	3	0.0510
485	3	3	0.0810	06-2435	2	2	0.0370
05-397	3	3	0.0930	06-2110	3	1	0.0930
01-107	2	2	0.0750	05-158	3	3	0.0700
01-028-2	3	3	0.0980	04-1819	2	2	0.0860
00-446	4	4	0.1040	03-1804	3	4	0.1460
99-454	4	4	0.1060	04-1821	2	1	0.0380
03-805	3	2	0.0880	01-271	3	3	0.0910
99-062	3	3	0.1860	05-951	1	1	0.1270
01-4160	2	2	0.0150	04-1465	2	1	0.0650
04-174	3	3	0.1810	04-1523	2	2	0.1390
04-050	3	3	0.1180	垦稻 14	4	4	0.1530
01-806	2	2	0.0970	龙粳 20	3	3	0.0300
00-108	3	3	0.0290	龙粳 24	3	3	0.0220
01-687	4	4	0.0770	绥粳 3 号	3	2	0.1810
01-558	4	4	0.0250	龙粳 14	4	4	0.0940
04-2182	3	3	0.1840	龙粳 18	3	3	0.0690
04-107	3	3	0.1430	K8	3	4	0.1460
601	3	3	0.0570	471	3	4	0.0840
06-2351	4	4	0.0620	空育 131	2	2	0.0210
05-4076	4	4	0.0290	2862	3	3	0.1640

(上接第 26 页)

特点建立成果转化与示范站或基地。

5.2 成果转化模式有待探索与创新,目前的推广体系不利于成果转化,要建立产、学、研、用结合的服务体系。

5.3 项目运行时间短,资助的成果转化经费少,不利于开展工作,建议立项部门增加经费投入,建立成果转化的长效机制。

参考文献:

[1] 郑伟,郭泰,胡喜平,等.大豆新品种合丰 47 产量评价与分析[J].

3 结论

返青期低磷材料有以下 15 份,分别是:02-011-2、04-582、485、05-379、01-107、龙粳 21、03-805、01-806、00-108、05-4035、01-687、04-2182、04-107、06-2351、05-4076,其中02-011-2 分类等级最高;在穗长分类处理中 04-582、02-011-2、龙花 00-446、龙粳 21、01-687、01-558、06-2351、05-4076、垦稻 14 类别较高,固对低磷胁迫抗性较强。综合以上分析结果 02-011-2、04-582、龙粳 21、01-687、05-4035、06-2351 等 6 份材料对低磷胁迫适应性较好。

参考文献:

[1] 李取生,李秀军,李晓军,等.松嫩平原苏打盐碱地治理与利用[J].资源科学,2003,25(1):15-20.  
[2] 王志春,李取生,李秀军,等.松嫩平原盐碱化土地治理与农业持续发展对策[J].中国生态农业学报,2004,12(2):161-163.  
[3] 刘亚,李自超,米国华,等.水稻耐低磷种质的筛选与鉴定[J].作物学报,2005,31(2):38-42.

华北农学报,2005,20(Z1):24-26.  
[2] 郭泰,王雷,刘忠堂,等.高油大豆新品种合丰 47 的选育[J].黑龙江农业科学,2006(1):18-20.  
[3] 王志新.环境因素对大豆化学品质及产量影响研究-II遮光对大豆化学品质影响[J].大豆科学,2004,23(1):41-44.  
[4] 王志新.环境因素对大豆化学品质及产量影响研究-III不同地点对大豆化学品质的影响[J].大豆科学,2005,22(1):112-115.  
[5] 王志新.环境因素对大豆化学品质及产量影响-IV常规肥料对大豆化学品质及产量影响研究[J].中国农学通报,2006,22(1):169-172.