

科研报告

小麦高效利用磷素基因型的筛选及其指标的初步研究^{*}

孙 岩, 王广金, 李忠杰, 张宏纪, 黄景华
(黑龙江省农科院作物育种所, 哈尔滨 150086)

摘要: 以耐缺磷系数为指标研究了黑龙江省 32 个春小麦品种(系)对磷素的敏感性。研究指出, 成熟期株高、穗长、小穗数和穗粒数的耐缺磷系数都可以做为高效利用磷素基因型的筛选指标; 并初步筛选出了 5 个高效利用磷素的基因型。

关键词: 春小麦; 筛选; 耐性系数; 相关系数

中图分类号: S 512.103.4 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2002)04-0001-03

Screening of Wheat Genotype for High—Efficiency Utilization of Phosphorus and the Preliminary Study on the Screening Parameter

SUN Yan, WANG Guang-jin, LI Zhong-jie, ZHANG Hong-ji, HUANG Jing-hua

(Crop Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: 32 Spring wheat varieties or breeding lines grown in Heilongjiang province were employed to study their sensitivity to phosphorus with the index of phosphorus—shortage tolerance(IPST). The results indicate that the IPST of plant height, spike length, spikelet number and grain number per spike at mature stage could be used as parameters of screening wheat genotypes for high—efficiency utilization of phosphorus. As a preliminary result, 5 wheat genotypes for high—efficiency utilization of phosphorus were singled out.

Key words: spring wheat; screening; tolerance index; correlation coefficient

春小麦是黑龙江省的主要农作物之一, 近年来随着单产的不断提高, 春小麦需磷量与土壤供磷间的矛盾日益尖锐。生产中常通过施肥来解决土壤的缺磷问题, 但大量施用磷肥, 增加了生产成本, 而且, 长期施用磷肥, 使得 PO_4^{3-} 离子与土壤中的 Fe、Mn 等金属离子结合, 形成不能被植物吸收的络合物, 这不仅降低了磷肥的利用率, 而且造成了土壤污染。大量研究表明, 不同作物及其品种对磷素的吸收和利用能力不同。利用小麦自身的生理、遗传特点, 筛选高效利用磷素的基因型, 挖掘其利用磷素的潜力,

并进一步培育出磷肥利用率高, 对土壤非有效态磷活化能力强的小麦新品种, 在理论研究和生产应用上都具有重要意义。

1 材料和方法

1.1 供试材料

选用我省生产中应用的春小麦品种(系)32 个。

1.2 供试土壤

采用缺磷的黄沙土和草甸黑土。黄沙土的基础

^{*} 收稿日期: 2001—12—29

本研究为院级课题。

作者简介: 孙岩(1973—), 女, 黑龙江省哈尔滨市人, 实研, 主要从事小麦生物技术育种研究。

肥力为速效氮 18.3 mg/100g、速效磷 8.8 mg/100g、速效钾 20.5 mg/100g, pH 值为 7.12; 草甸黑土的基础肥力为速效氮 21.8 mg/100g、速效磷 41.5 mg/100g、速效钾 31.7 mg/100g, pH 值为 7.29。用尿素及钾肥将黄沙土中的速效氮、速效钾补到黑土的水平。

1.3 试验方法

1.3.1 池栽 盆栽场各挖两个长 1.6 m、2.5 m, 深 45 cm 的池子, 底部和四周铺垫一层油毡纸和塑料薄膜, 然后分别添入黄沙土和黑土, 并浇透水。4 月 26 日播种, 每品种(系)播一行, 单粒点播, 每行 100 粒, 粒距 2.5 cm, 行距 5 cm。常规管理。

1.3.2 取样 在孕穗期, 每个品种(系)取 10 株, 分别测量株高, 求其平均值。

1.3.3 收获与考种 成熟时按品种(系)收获。随机取 10 株, 测量株高、穗长、小穗数和穗粒数等并进行脱粒和实收测产。

1.3.4 计算耐缺磷系数 计算各项的耐缺磷系数(耐缺磷系数=缺磷区项目测得值/黑土区项目测得值)。并计算了各项耐缺磷系数与其产量耐缺磷系数的相关性。

2 结果与分析

2.1 参试品种(系)的耐缺磷特性

小麦不同品种(系)的耐缺磷特性可以用耐缺磷

系数来表示。表列出了 32 个参试品种(系)的耐缺磷系数, 图是相应的频率分布图。由表看出, 孕穗期株高的耐缺磷系数除龙麦 26、龙辐麦 10 号、S5 和龙辐麦 9 号外, 其余的都大于 1.00, 这表明绝大多数参试品种(系)生长前期植株高度对磷素反应不敏感。因此, 生育前期株高不宜做为小麦不同基因型耐缺磷特性的选择指标。成熟期株高耐缺磷系数的变化幅度为 0.22~0.88, 耐缺磷系数大于(等于)0.70 的品种(系)占 25.0%; 穗长耐缺磷系数的变化幅度为 0.20~0.89, 耐缺磷系数大于(等于)0.70 的品种(系)占 21.9%; 小穗数耐缺磷系数的变化幅度为 0.20~0.89, 耐缺磷系数大于(等于)0.70 的品种(系)占 25.0%; 穗粒数耐缺磷系数的变化幅度为 0.21~0.89, 耐缺磷系数大于(等于)0.70 的品种(系)占 18.8%。产量耐缺磷系数的变化幅度为 0.22~0.88, 耐缺磷系数大于(等于)0.70 的品种(系)占 21.9%。图也反映出了测试项目耐缺磷系数的正态分布特点。由此, 不同小麦品种(系)的耐缺磷特性有明显差异, 对缺磷反应不敏感的品种占 18.8%~25%。成熟期株高、穗长、小穗数、穗粒数和产量等可以做为小麦不同基因型耐缺磷特性的选择指标。

2.2 测试项目耐缺磷系数的相关性分析

产量是鉴定小麦不同基因型对环境条件反应特

表 参试品种(系)的耐缺磷系数

品种(系)	测试项目						品种(系)	测试项目					
	孕穗期株高	成熟期株高	穗长	小穗数	穗粒数	产量		孕穗期株高	成熟期株高	穗长	小穗数	穗粒数	产量
龙麦 26	0.83	0.88	0.89	0.89	0.89	0.80	垦大 3 号	1.17	0.72	0.78	0.68	0.61	0.73
克 95-498	1.08	0.71	0.67	0.71	0.66	0.79	S5	0.99	0.22	0.20	0.22	0.23	0.27
龙辐 971186	1.08	0.22	0.20	0.20	0.21	0.29	龙辐 92K809	1.07	0.79	0.82	0.85	0.73	0.83
龙辐麦 11	1.11	0.51	0.68	0.70	0.59	0.50	龙辐麦 1 号	1.10	0.38	0.31	0.29	0.31	0.34
龙 8019	1.18	0.43	0.47	0.44	0.48	0.41	龙麦 15	1.17	0.34	0.33	0.30	0.28	0.35
龙辐麦 10 号	0.99	0.31	0.23	0.21	0.25	0.27	垦红 14	1.05	0.39	0.36	0.36	0.35	0.31
龙辐 975191	1.30	0.85	0.81	0.77	0.86	0.82	龙麦 12	1.05	0.31	0.34	0.30	0.30	0.31
龙 7146	1.06	0.80	0.76	0.81	0.75	0.88	龙麦 20	1.06	0.60	0.52	0.51	0.59	0.57
龙辐麦 3 号	1.03	0.42	0.41	0.42	0.46	0.44	东农 7757	1.10	0.32	0.32	0.34	0.37	0.34
克丰 8 号	1.01	0.50	0.51	0.57	0.59	0.52	克丰 6 号	1.00	0.37	0.38	0.37	0.36	0.32
新克旱 9 号	1.18	0.44	0.40	0.39	0.43	0.43	龙辐麦 9 号	0.96	0.28	0.21	0.24	0.22	0.22
龙麦 19	1.04	0.39	0.35	0.33	0.33	0.33	龙辐 970081	1.17	0.31	0.32	0.34	0.32	0.37
克旱 10 号	1.29	0.35	0.31	0.32	0.31	0.39	龙辐麦 8 号	1.17	0.79	0.79	0.78	0.79	0.71
龙辐 970992	1.21	0.37	0.36	0.35	0.31	0.38	克丰 16	1.13	0.41	0.49	0.43	0.48	0.47
龙辐 970189	1.09	0.30	0.29	0.30	0.34	0.32	龙辐 970538	1.09	0.32	0.39	0.37	0.35	0.34
龙辐麦 7 号	1.27	0.86	0.83	0.89	0.83	0.87	东农 7742	1.06	0.29	0.21	0.23	0.29	0.28

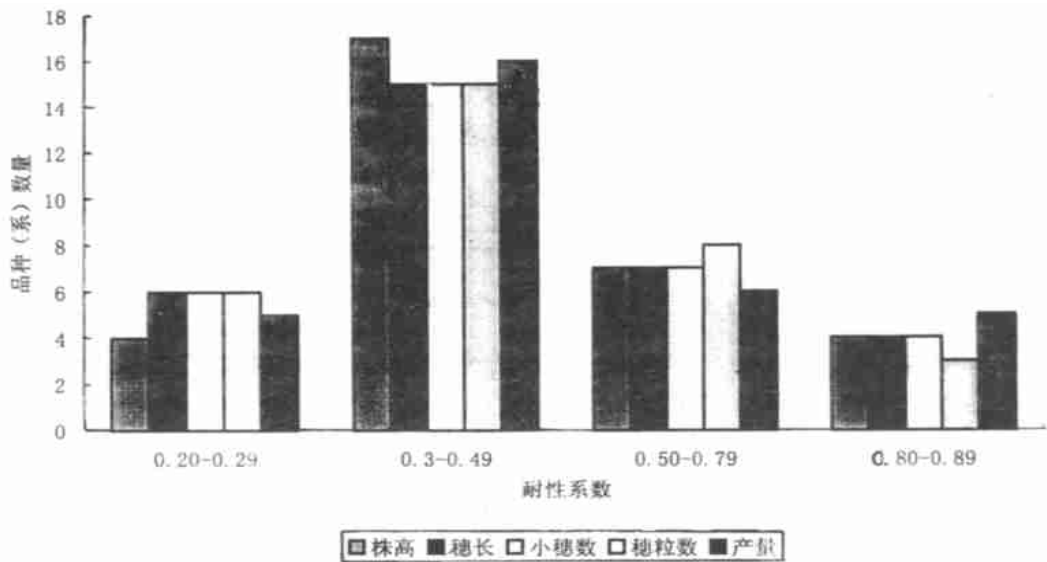


图 不同品种(系)测试项目耐缺磷系数的分布

性的可靠指标。将产量耐缺磷系数分别与孕穗期株高、成熟期株高、穗长、小穗数和穗粒数的耐缺磷系数进行相关性分析。研究表明,孕穗期株高耐缺磷系数与产量耐缺磷系数不相关;成熟期株高、穗长、小穗数和穗粒数的耐缺磷系数与产量耐缺磷系数高度相关,其相关系数分别为 $r=0.975^{**}$ 、 $r=0.956^{**}$ 、 $r=0.963^{**}$ 和 $r=0.955^{**}$ 。由此可见,将成熟期株高、穗长、小穗数和穗粒数做为小麦不同基因型耐缺磷特性的筛选指标是可靠的。

3 讨论

3.1 小麦不同基因型对土壤中的磷素有不同的敏感性。小麦的各性状指标是基因型与外界环境共同作用的结果。本试验中有关性状(所测项目)的耐缺磷系数可以反映出不同基因型的耐缺磷特性。产量是内外因素互相作用的最终结果。从产量耐缺磷系数与其它所测性状耐缺磷系数的相关分析看出,除孕穗期株高外,其它性状都可做为耐缺磷基因型的筛选指标,从实用方便的角度出发,成熟期株高和穗长更为合适。

3.2 在本试验参试的 32 个品种(系)中,龙麦 26、龙辐麦 7 号、龙辐 975191、龙辐 92K809 和龙 7146 等 5 个品种(系)具有较高的耐缺磷系数,可以初步认为属高效利用磷素的基因型。

3.3 小麦高效利用磷素的机制已有不少研究。一般认为高效利用磷素的小麦具有发达的根系和较强的代谢能力,在受到缺磷胁迫时能够分泌大量根酸,将土壤固定的磷素活化为可利用的形态,以满足小麦生长发育对磷素的需要。有关小麦高效吸收利用磷素的机理研究正在进行中。

参考文献:

[1] 黄亚群, 马文奇, 刘社平, 等. 春小麦品种磷营养效率研究 I. 磷营养效率分类与鉴定[J]. 麦类作物, 1999, 19(2): 39-44.

[2] 黄亚群, 刘社平, 王激清, 等. 春小麦品种磷营养效率研究 II. 性状相关与筛选指标的确定[J]. 麦类作物学报, 2000, 20(1): 39-43.

[3] 丁洪, 姜秀勇, 柳建新. 小麦基因型磷素营养特性研究进展[J]. 麦类作物, 1999, 19(5): 51-53.

[4] 曹敏建, 佟占昌, 韩明祺, 等. 磷高效利用的大豆遗传资源的筛选与评价[J]. 作物杂志, 2001, (4): 22-24.

征登农业供求信息启示

为满足广大基层农业工作者及农民朋友对信息的大量需求,本刊新增设了《农业供求信息》专栏,凡涉及农业方面的供求信息如种子、农药、肥料、苗木、果树、蔬菜、实用技术等均可刊登。价格便宜(每条约 150 字),每条 50.00 元(彩色或内页黑白广告价格另议),欢迎各界朋友广为利用。

单位: 黑龙江省农业科学院
《黑龙江农业科学》编辑部
联系人: 苗玉新 联系电话: 0451-6668373 手机: 13845071763
地址: 哈尔滨市南岗区学府路 368 号 邮政编码: 150086