

研究报告

寒地水稻产量形成的源库关系分析^{*}

王连敏¹, 郭 杰², 石玉文², 于喜红², 吴春利², 王立志¹, 李忠杰¹

(1. 黑龙江省农科院耕作栽培所, 哈尔滨 150086; 2. 兰西县农业技术推广中心, 兰西 151500)

摘要: 通过盆栽的方法对黑龙江省近 50 个水稻品种(系)的叶片及穗部性状特征进行了比较分析。结果认为产量的形成是源库互作的结果, 颖花数量是决定产量高低的关键。

关键词: 水稻; 源库关系; 分析

中图分类号: S 511.01 文献标识码: A 文章编号: 1002—2767(2005)04—0001—03

Analysis on Source and Sink Relation of Rice Yield Formation in Cold Region

WANG Lian-min¹, GUO Jie², SHI Yu-wen², YU Xi-hong², WU Chun-li², WANG Li-zhi¹, LI Zhong-jie¹

(1. Crop Tillage and Cultivation Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. Popularization Center of Lanxi Agricultural Technology, Lanxi 151500)

Abstract: The leaf and spike characteristics of nearly 50 rice varieties (lines) were analyzed by means of pot culture. The result indicated that yield formation was affected by source and sink relation and spikelets was the major determinate factor of rice yield.

Key words: rice; source and sink relation; analysis

黑龙江是我国北方粳稻区水稻栽培面积最大、总产量最高和商品量最大的省份, 如何提高水稻的产、质量, 增强市场竞争能力是农民、商家和科研工作者共同关心的问题^[1~3]。本项研究对目前我省主栽的品种(系)进行了叶片和穗部性状特征的比较研究, 同时探索叶片面积与穗粒数、千粒重、空秕率以及产量之间的关系, 为寒地水稻优质、高产栽培提供科学的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料选自我省重点水稻育种单位(省农科院、省农垦科学院、东北农业大学), 从早熟的龙粳 8 号、上育 397、空育 131、富士光、沙沙泥、系选 1 号到晚熟品种松粳 3 号、松 98—122 等 50 余个品种(系)。供试的品种(系)能够代表目前黑龙江省水稻品种的状况, 并具有较大的覆盖面。

1.2 试验方法

育苗采取普通旱育苗的方式进行。秧苗长到 4 叶前后开始移栽至直径为 30 cm 的塑料盆中。每个品种(系)分别移栽 4 盆, 每盆插 4 株(单株插), 插秧前每盆施磷酸二铵 2 g、尿素 1 g、硫酸钾 1 g, 5 月 26 日插秧。6 月 2 日和 6 月 25 日每盆追施尿素 1 g, 水稻生长期间人工除草。从水稻抽穗开始, 每个品种(系)取 4 穴调查各个品种(系)顶三叶的长、宽和颖花数。收获后调查各个品种(系)的空秕率(%)、千粒重(g)及穴产量(g)。

2 结果与分析

通过对近 50 份水稻品种(系)抽穗期顶三叶的长、宽和颖花数以及成熟期千粒重、空秕率和产量等源库结构的调查分析可以看出: 产量的形成对源的依赖性较强, 而源对产量形成最主要的作用表现在对库容量形成的影响上。因为寒地水稻产量的高低

* 收稿日期: 2005—03—22

基金项目: 黑龙江省自然科学基金资助项目(C0230)

第一作者简介: 王连敏(1957—), 男, 内蒙古通辽市开鲁县人, 研究员, 从事作物栽培生理研究。

与颖花的关系最密切,而颖花的多少受控于倒2叶和倒3叶面积(长、宽)(见表1)。相关分析(见表2)结果表明,顶三叶叶片之间长宽的关系为:倒3叶和倒2叶的长宽间存在着显著的正相关关系;剑叶的长度与倒3叶和倒2叶的长和宽度呈不显著的正相关关系,而剑叶的宽度与倒3叶和倒2叶的长和宽度呈显著的正相关关系,与剑叶的长度呈不显著正相关关系。倒3叶和倒2叶的长和宽度以及剑叶的

宽度与颖花数/穗和产量呈极显著的正相关关系,而剑叶的长度与颖花数/穗和产量呈不显著的正相关关系。千粒重与所有的因子呈不显著的负相关关系,与颖花数/穗和产量的相关程度相对高一些。空秕率与顶三叶的宽度呈显著或极显著正相关关系,与叶长的正相关程度不显著,与千粒重呈负相关关系。颖花数/穗与产量呈显著正相关关系。

表 1 寒地水稻品种(系)叶片及穗部性状的特征

品种	抽穗期 (月、日)	成熟期 (月、日)	倒3叶(cm)		倒2叶(cm)		剑叶(cm)		粒数/穗	产量/穴 (g)	千粒重 (g)
			长	宽	长	宽	长	宽			
龙粳3号	7、23	9、13	19.5	0.97	22.8	0.99	16.7	1.41	72.2	25.76	26.335
绥95—6165	7、23	9、7	20.0	0.87	25.6	1.01	19.0	1.21	70.2	23.3	28.409
龙选999	7、23	9、9	23.5	0.85	30.4	0.98	23.2	1.29	117	21.67	29.235
龙粳8号	7、23	9、2	15.4	0.96	20.4	0.97	15.6	0.95	46	17.18	24.363
龙96—1513	7、23	9、11	16.1	0.79	19.0	0.89	17.0	1.10	53.3	17.5	23.851
龙选9707	7、23	9、2	21.3	0.79	23.5	0.89	18.3	1.12	64.9	19.52	29.162
上育418	7、24	9月、5	17.1	0.78	22.8	0.89	19.3	1.07	47	20.99	26.838
绥92—298	7、24	9、13	25.4	0.95	27.4	1.06	19.3	1.25	114	26.18	25.382
品鉴2号	7、24	9、7	19.7	0.68	23.7	0.78	19.1	0.97	55	14.13	27.371
上育397	7、24	9、5	18.9	0.83	22.2	0.93	17.2	1.10	62.6	22.99	25.758
空育150	7、24	9、7	16.1	0.80	23.6	0.95	19.8	1.16	52.4	23.3	25.704
龙盾92—652	7、24	9、5	19.6	0.96	23.1	0.84	17.5	1.04	60.6	25.53	28.038
哈99—19	7、26	9、9	16.8	0.79	23.1	0.91	18.9	1.13	52.7	21.67	29.235
东农416	7、29	9、13	22.6	0.82	25.2	0.92	19.3	1.16	76	26.92	25.505
龙稻1号	7、29	9、13	23.3	0.93	24.1	1.02	17.3	1.24	83.9	26.69	27.209
哈99—18	7、29	9、11	18.0	0.82	25.9	0.96	22.0	1.16	56.8	24.76	24.932
普优9号	7、30	9、11	25.9	0.84	25.2	0.92	19.4	1.09	69.4	26.21	25.456
绥94—5071	7、30	9、11	22.7	0.96	24.0	1.05	19.4	1.28	87.9	23.15	25.3
SR—11	7、31	9、7	14.7	0.82	19.7	0.85	15.5	0.99	43.8	18.58	27.244
空育131	8、1	9、9	21.3	0.83	24.6	0.97	20.2	1.20	66.3	22.07	26.269
SR—19	8、1	9、15	25.1	0.86	24.9	0.94	18.9	1.17	82.3	30.27	22.593
垦1043	8、1	9、19	25.2	1.03	26.5	1.34	21.0	1.43	96.3	31.55	26.483
五稻3号	8、1	9、19	23.3	0.83	25.0	0.89	21.9	1.10	85	29.72	28.84
哈引21	8、1	9、11	22.6	0.97	24.5	0.95	18.3	1.23	62.7	25.9	25.288
绥粳2号	8、2	9、13	23.2	0.88	24.0	0.95	18.4	1.17	77.2	23.2	25.079
哈97—98	8、2	9、18	28.5	0.94	29.1	1.03	23.3	1.33	99.7	26.62	26.625
垦稻10号	8、2	9、9	25.8	0.91	28.0	1.00	22.5	1.23	67.5	26.43	25.393
系选1号	8、5	9、15	31.1	0.92	32.8	1.00	30.7	1.31	105	24.91	24.385
哈99—318	8、5	9、19	29.4	1.10	29.1	1.20	23.9	1.55	137	28.9	24.525
富士光	8、5	9、18	27.1	0.92	29.0	1.00	21.3	1.26	73.2	28.76	24.828
龙198	8、5	9、13	27.1	0.86	27.9	0.93	22.3	1.16	69.7	17.88	25.799
沙沙泥	8、5	9、11	26.8	0.80	27.1	0.86	20.9	1.04	68.8	24.75	26.451

(续表 1)

品种	抽穗期 (月、日)	成熟期 (月、日)	倒 3 叶(cm)		倒 2 叶(cm)		剑叶(cm)		粒数/穗	产量/穴 (g)	千粒重 (g)
			长	宽	长	宽	长	宽			
东农 98—25	8、5	9、18	26.3	0.84	28.2	0.94	27.8	1.19	88.9	26.6	19.714
藤系 138	8、5	9、20	25.5	0.89	26.9	0.96	21.0	1.25	85.2	28.24	22.248
牡丹江 19	8、6	9、5	28.5	0.85	31.2	0.91	22.3	1.14	70.1	26.03	26.784
五引 1 号	8、6	9、19	27.2	0.96	31.7	1.06	23.1	1.25	80.9	28.15	26.196
哈 95—134	8、6	9、20	29.9	1.05	31.4	1.16	25.9	1.40	106	26.8	24.897
松粳 3 号	8、7	9、19	24.3	1.05	24.1	1.12	18.1	1.31	96.5	27.73	23.139
松 98—124	8、7	9、20	28.2	0.98	30.2	1.09	242.5	1.32	92.2	27.77	24.844
东农 7399	8、7	9、19	29.4	1.19	31.2	1.03	26.9	1.28	74.9	25.98	32.484
A996	8、7	9、15	27.5	0.91	29.3	1.03	20.0	1.14	64.9	26.2	24.622
东农 V7	8、7	9、19	26.1	1.00	29.6	1.05	26.1	1.28	73.3	22.95	24.992
龙粳 9 号	8、7	9、20	24.9	0.95	30.3	1.10	22.1	1.30	85.9	26.11	24.597
松粳 2 号	8、8	9、20	23.2	0.90	26.8	0.98	24.5	1.21	70.9	25.28	25.715
超产 2 号	8、8	9、23	28.1	0.92	31.0	1.04	26.1	1.32	75.9	27.36	22.672
东农 v4	8、8	9、20	30.5	0.97	36.1	1.08	30.9	1.41	86.7	29.75	29.342
松 98—122	8、9	9、19	30.3	0.98	33.9	1.07	26.6	1.34	116	29.78	22.473

表 2 叶片性状与产量性状的相关关系

项目	倒 3 叶长	倒 3 叶宽	倒 2 叶长	倒 2 叶宽	剑叶长	剑叶宽	粒数/穗	产量/穴	千粒重
倒 3 叶宽	0.535949								
倒 2 叶长	0.881749	0.453479							
倒 2 叶宽	0.513865	0.762465	0.493938						
剑叶长	0.226988	0.157446	0.233803	0.191258					
剑叶宽	0.624075	0.704677	0.614539	0.840214	0.185504				
粒数/穗	0.700247	0.542553	0.607173	0.658925	0.163698	0.770176			
产量/穴	0.629631	0.531561	0.543625	0.583735	0.156295	0.629847	0.575691		
千粒重	−0.1699	−0.00877	−0.04159	−0.17415	−0.07217	−0.13197	−0.20342	−0.21713	
空秕率	0.154287	0.328124	0.199173	0.310839	0.177679	0.296114	0.168521	0.136319	−0.29968

注: n=47, P_{0.05}=0.288; P_{0.01}=0.372。

3 结论与讨论

3 1 水稻产量的形成是源库互作的结果。源为库的形成和发育提供必要的物质保证,库的形成又调动了源的功能。

3 2 水稻产量形成可以分为三个阶段,即总库容形成阶段(在抽穗前结束)、有效库容形成阶段(抽穗—开花)和最终库容形成阶段(子粒灌浆阶段)。每个阶段的生命活动中心不同,生产上的工作任务也不同。第一阶段是库容形成期,与倒 3 叶和倒 2 叶提供的同化物质的多少关系密切。因此,这两片叶的面积直接影响到最终颖花数的多少。生产上也是如此,要想攻大穗,必须注重对这两片叶子的培养。第

二阶段是决定有效库容的时期,要避免颖花退化、败育,防止形成空秕粒。第三阶段是决定最终库容的时期,增加粒重,防止叶片早衰是本期的重点工作。产量形成的三个阶段既相互依赖,又相互制约。如何协调好相互之间的关系对提高产量、改善品质至关重要。

参考文献:

[1] 刘正华,沈巧梅. 黑龙江垦区水稻大面积高产综合栽培技术研究示范[J]. 现代化农业, 1997, (11): 7-8

[2] 崔秀英,赵国发. 寒地水稻钵体育苗超稀植摆插栽培技术[J]. 黑龙江农业科学, 1999, (3): 44-45

[3] 李荣田,罗秋香,秋太权,等. 寒地水稻品种子粒灌浆特性差异及其对结实率的影响[J]. 东北农业大学学报, 2001, 32(3): 214-221