

寒地水稻秕粒形成基础的研究^{*}

I 剪叶与剪穗对水稻小穗结实的影响

王连敏, 王立志, 李忠杰

(黑龙江省农科院栽培所, 哈尔滨 150086)

摘要: 本文通过盆栽的方法对 19 个水稻品种(系)在花期进行剪叶与剪穗处理, 结果表明减少库容对降低秕粒率的效果不如减源对增加秕粒率的效果大; 剪库增加粒重, 而剪源则降低粒重。品种间对剪源与剪库的反映不尽相同。

关键词: 水稻; 秕粒; 源库关系

中图分类号: S511.3 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767-(2000)02-0001-03

Studies on The Basis of Unfulfilled Grain of Rice plant in Cold Region

Effect of Defoliate and Rachis—removing on Spikelets Filling

Wang Lianmin, Wang Lizhi and Li Zhongjie

(Crop Cultivation Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract: Through defoliation and rachis—removing at flowering stage to 19 rice genotypes, we found that the effect of lessening sink capacity on unfulfilled—grain ratio is lower than that of lessening source capacity. Rachis—removing could increase grain weight, while defoliation could lower grain weight. Genotypes have different responses to defoliation and rachis—removing.

Key word: Rice; Unfulfilled grain; Source and sink relationship

在寒地水稻的高产实践中, 经历了以增加单位面积穗数和粒数来提高单产的过程, 并在几十年的实践中, 使水稻的产量得以大幅度提高。随着科技的不断投入及人们对产量和产品质量需求的提高, 产量因素中的结实率和粒重越来越受到重视。卢向阳等(1992)依据源库关系提出库大源不足是导致水稻结实率低的重要因素^[1]。谢泳枫等(1998)在对杂交水稻威优 6 号等三个组合的空秕粒分布以及库源与结实性关系的研究中提出, 空秕粒在一穗中的分布以下部枝梗和二次枝梗较多, 减除部分叶片空秕率提高, 减除穗部一次枝梗则可使结实率提高^[2]。就水稻而言, 无效分蘖和退化小穗是对同化

物质的消耗, 秕粒则是对同化物质的浪费, 是同化物质没有合理有效利用的结果。因此, 如何协调产量构成因素间的关系, 既是水稻育种也是水稻高产栽培研究的课题。本文旨在通过调节不同品种的源库关系分析对寒地水稻小穗结实的影响。

1 材料与方法

供试品种 19 个(见表 1), 分属不同熟期, 穗型及黑龙江省主栽品种和品系, 每个品种分别播种 5 盆, (盆的上口直径为 30cm), 每盆因品种熟期不同分别播种 6 粒、8 粒和 10 粒(晚熟、中熟及早熟), 播前每盆施入底肥磷酸二铵 1.0g, 尿素 1.33g, 氯化钾 0.7g, 并分别在分蘖期与抽穗前一周每盆追施尿素

* 收稿日期: 1999-11-07
基金项目: 黑龙江省自然科学基金资助项目部分内容。

作者简介: 王连敏(1960—), 农学硕士, 副研究员, 从事水稻栽培及生理研究。

1.33g 和在抽穗期追施氯化钾 1.0g。在水稻抽穗期至开花期每盆剪掉 1/2 植株的叶片、穗作为处理。处理内容为①剪旗叶;②剪旗下一、二叶;③每穗剪

掉两个一次枝梗;④剪掉三个一次枝梗;⑤剪掉全部一次枝梗上的小穗和未做任何处理的对照共 6 个处理。以后正常管理。

表 1 品种特性

品种	熟期类型	穗粒型	品种来源	品种	熟期类型	穗粒型	品种来源
五稻三号	晚	小穗小粒	五常三粮	松粳 2 号	中	中穗中粒	五常水稻所
哈 92-53	晚	大穗小粒	农科院水稻育种室	松粳 1 号	中	大穗小粒	五常水稻所
哈 95-134	晚	大穗中粒	农科院水稻育种室	哈 210	中	小穗大粒	农科院水稻育种室
东农 7403	晚	大穗中粒	东农水稻育种室	垦 1043	中早	大穗大粒	农科院第一水稻所
东农 7399	晚	小穗大粒	东农水稻育种室	龙粳 2 号	早	中穗中粒	农科院第一水稻所
五龙 93-8	晚	中穗大粒	五常三粮	龙粳 3 号	早	大穗中粒	农科院第一水稻所
五引一号	晚	中穗中粒	五常三粮	哈 Cr-23	中早	小穗中粒	农科院水稻育种室
松粳 3 号	晚	密穗小粒	五常二所	绥 93-6165	早	小穗中粒	绥化农科所
哈引 21	中晚	小穗小粒	农科院水稻栽培室	绥 94-5071	早	小穗大粒	绥化农科所
哈引 54	中	中穗中粒	农科院水稻栽培室				

收获考种,按处理每盆收获全部剪穗或剪叶和对照的植株。自然风干后,按穗分别调查一次枝梗粒数;二次枝梗粒数;一、二次枝梗的空、秕粒;以及粒重。秕粒的选择标准是将空粒选出后,放入清水中,上浮者为秕粒。粒重是经过 80℃烘干后称重所得。

2 结果和分析

2.1 剪叶与剪穗对水稻小穗秕粒的影响

抽穗期剪掉水稻植株的部分叶片或小穗对结实率影响较大,尤其是二次枝梗上的小穗表现为较大幅度的波动。在供试的 19 个品种(品系)中,减少穗

中的小穗数,秕粒会有所下降,尤其是剪掉三个枝梗的处理,秕粒率下降的幅度较大(见表 2、图 1)。而剪叶处理则使秕粒率大幅度提高。剪掉旗下一、二叶对秕粒的影响远远高于对剪旗叶对秕粒的影响,只有哈引 54 和松粳 1 号例外。然而,垦 1043 的二次枝梗秕粒率在不同的处理间差异不大。这一试验结果也说明寒地水稻生育期短,尤其是灌浆阶段处于温度下降的过程,叶片的生产能力对子粒的充实程度起着重要的作用。叶片的生产能力,尤其是下层叶片的生产能力对二次枝梗小穗的结实具有重要的意义。

表 2 剪叶与剪穗对二次枝梗秕粒率的影响

(%)

品种	剪掉二个枝梗	剪掉三个枝梗	剪全部一次枝梗粒	剪掉旗叶	剪掉旗下一、二叶	CK	品种	剪掉二个枝梗	剪掉三个枝梗	剪全部一次枝梗粒	剪掉旗叶	剪掉旗下一、二叶	CK
哈 92-53	2.8721	1.3679	3.1646	10.85	20.431	7.3873	哈引 21	0.2914	0.8876	1.0173	0.7799	21.134	4.6819
哈 95-134		6.1672	4.1494	15.926	24.031	4.4877	松粳 1 号	3.2927	1.2531	2.4042	24.558	18.719	4.4356
东农 7403	1.9312	2.8125	3.8868	13.59	16.831	6.633	五稻 3 号	1.7429	0.4021	1.2544	1.6281	23.339	3.3948
哈引 54	9.7346	1.1345	4.2493	38.965	19.01	7.4941	S93-6165	2.7039	1.2158		15.649	4.035	0.5
五龙 93-8	1.0284	1.525	2.5375	20.396	32.452	2.9189	东农 7399		1.344		15.511	18.18	3.7528
垦 1043	3.2703	1.4368	3.6403	3.15	4.2433	3.6134	松粳 3 号	4.2061	2.3556	1.3621	26.557		6.7796
五引 1 号	3.0824	3.8263		11.221	17.562	5.684	松粳 2 号	3.2263	2.8991	3.8275	4.1497	9.4158	3.6697
龙粳 3 号	0.7937	3.1793	4.6088	17.44	17.968	5.6804	S94-5071	2.3139		2.6358	22.892	24.489	8.664
哈 210	2.5615	1.2575	1.0878	19.444	5.7943	5.7948	CV	49.4358	38.5856	45.4889	305.762	325.545	108.651
Cr23	0.4344	1.7754	3.6502	21.414	22.913	5.3116	X	2.908	2.1436	2.8431	16.0927	18.0858	5.7185
东农 419	5.95	3.7459	3.0129	21.641	24.998	17.767							

2.2 剪叶与剪穗对粒重的影响

剪叶与剪穗处理对粒重的影响与对秕粒率影响

的效应恰恰相反。剪掉稻穗部分小穗使得穗中其余小穗的粒重提高,而剪除叶片则使余下的子粒粒重

下降。东农 7399 在剪叶与剪两个枝梗间粒重差异不大, 而松粳 3 号在剪叶与剪穗之间粒重表现出极明显的差别(见表 3, 图 2)。前者穗长且粒数少, 而后者则穗短且粒数多, 前者的着粒密度低, 不足 4 粒

/cm, 而后者在 8 粒/cm 以上。这一结果进一步说明源的供应在对小穗的充实中起着重要的作用, 且不同的品种有不同的反映。同时剪掉旗下一、二叶的稻株粒重下降的幅度较大。

表 3 剪叶与剪穗对粒重的影响

品种	剪掉二个枝梗	剪掉三个枝梗	剪掉旗叶	剪掉旗下一、二叶	品种	剪掉二个枝梗	剪掉三个枝梗	剪掉旗叶	剪掉旗下一、二叶
哈 92-53	24.79	24.684	24.242	22.2	东农 7399	31.978	33.275	31.575	31.921
哈 95-134		24.318	23.204	24.09	松粳 3 号	25.648	22.247	23.188	15.135
东农 7403	29.463	31.46	28.06	27.389	松粳 2 号	26.733	24.445	23.039	21.659
龙粳 2 号	29.936	29.791	28.875	27.006	S94-5071	27.641	27.054	25.84	24.206
哈引 54	26.467	25.978	25.721	25.001	CV	8.9137	12.7724	10.656	17.3097
哈引 21	24.183	24.217	23.948	23.552	X	27.4239	26.7886	25.865	24.4918
S93-6165	27.4	27.205	26.823	27.251					

2.3 剪叶与剪穗对二次枝梗小穗结实指数的影响
剪源可使结实指数(结实率与粒重的乘积)降低, 而减库则能提高结实指数。在剪叶的处理中, 以

剪掉旗下一、二叶对结实指数的影响最大。在供试的品种中, 龙粳 2 号结实指数最低; 东农 7399 的结实指数最高, 两者相差高达一倍以上(见表 4)。

表 4 剪叶与剪穗对二次枝梗结实指数的影响

品种	剪掉二个枝梗	剪掉三个枝梗	剪全部一次枝梗粒	剪掉旗叶	剪掉旗下一、二叶	CK	品种	剪掉二个枝梗	剪掉三个枝梗	剪全部一次枝梗粒	剪掉旗叶	剪掉旗下一、二叶	CK
哈 92-53	20.66	21.96	21.12	19.94	13.31	19.95	东农 419	19.07	18.35	20	16.4	12.69	18.32
哈 95-134		21.62	21.6	17.62	15.9	20.45	哈引 21	22.08	21.65	25.37	19.95	15.54	20.98
东农 7403	23.93	27.32	29.47	15.23	14.51	20.36	松粳 1 号	21.1	19.54	20.94	17.82	16.76	21.63
龙粳 2 号	21.83	20.95	21.74	12.22	10.95	13.54	五稻 3 号	20.98	21.37	21.76	17.95	15.75	20.53
哈引 54	20.93	22.25	21.34	12.79	17.11	21.27	S93-6165	24.25	24.3	24.45	20.08	23.21	24.45
五龙 93-8	21.26	20.26	20.92	15.78	14.19	21.12	东农 7399	28.33	28.73	30.11	23.04	21.01	27.25
垦 1043	21.96	23.14	20.55	22.02	22.6	23.02	松粳 3 号	19.47	18.94	19.84	14.62		17.64
五引 1 号	21.48	21.44	24.04	20.12	19.45	21.15	松粳 2 号	20.9	21.43	20.54	18.2	14.72	22.1
龙粳 3 号	21.07	15.43	20.7	14.08	12.1	18.86	S94-5071	23.89	23.84	21.7	17.31	12.42	21.01
哈 210	22.98	24.06	25.16	19.11	21.93	22.76	CV%	9.34	13.56	12.99	16.61	22.84	13.03
Cr-23	21.99	23.09	21.26	16.22	14.9	20.64	X	22.01	21.93	22.63	17.53	16.27	20.85

3 讨论

寒地水稻的产量是由穗数、穗粒数、结实率及粒重构成。而在高产栽培的群体中结实率及粒重的提高对产量的增高至关重要。结实率及粒重大都在抽穗后形成, 因此抽穗后的群体结构、个体生育状况、穗部的形态结构特征以及外界环境都会对结实率和粒重产生影响。与杂交稻一样, 寒地粳稻品种在灌浆阶段也因剪源而明显降低颖花的结实率。在分析日本水稻产量由 $600\text{g}/\text{m}^2$ 增加到 $900\text{g}/\text{m}^2$ 的过程中, 产量增加 50%, 其中结实率增加 17%, 也就是说 1/3 的产量增加归因于结实率的提高^[3]。而在产量

进一步提高中, 颖花量的增加是有限的, 只有在颖花量保持较高水平的前提下, 提高子粒充实度和粒重才是创造超高产的有效途径。

参 考 文 献

- [1] 卢向阳等. 两系亚种间杂交水稻高空秕率的生理原因探讨. 湖南农业科学, 1992, 18(3): 509515
- [2] 谢泳枫、邹应斌. 杂交水稻空秕粒分布及库、源与结实性关系的研究. 湖南农业科学, 1998, 14(2): 18
- [3] 长田键二等. 四国地域における超多収水稻の生育、収量特性. 四国农试报, 1997, 107117