

3个杂交稻品种油后直播栽培产量性状相关性研究

唐保国, 陶诗顺*, 张荣萍, 胥伟秋, 段转宁 (西南科技大学生命科学与工程学院, 四川绵阳 621000)

摘要 [目的]研究F优498、川优6203和旌优127这3个杂交稻品种油后直播栽培产量性状的相关性。[方法]在示范田进行油后直播栽培示范,多点取样统计有效穗数、穗着粒数、穗实粒数、结实率、千粒重、单穗重和产量,并进行相关分析、回归分析和通径分析。[结果]F优498产量和穗实粒数呈极显著正相关,川优6203和旌优127产量和有效穗数之间呈极显著正相关。通径分析表明,各产量性状对产量的直接作用大小依次为单穗重、穗着粒数、有效穗数、结实率、千粒重、穗实粒数(F优498);有效穗数、千粒重、穗实粒数、穗着粒数、结实率、单穗重(川优6203);单穗重、有效穗数、结实率、穗着粒数、千粒重、穗实粒数(旌优127)。[结论]在实际生产中,要使各产量性状协调,以获得高产。

关键词 杂交稻;产量性状;相关分析;通径分析;油后直播栽培

中图分类号 S511 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)36-0084-03

Study on the Correlation of Yield Traits of Three Hybrid Rice Varieties Direct Sowing Culture after Rapeseed Harvesting

TANG Bao-guo, TAO Shi-shun*, ZHANG Rong-ping et al (School of Life Science and Engineering, Southwest University of Science and Technology, Mianyang, Sichuan 621000)

Abstract [Objective] Correlation of three hybrid rice varieties (F You 498, Chuanyou 6203, Jingyou 127) yield traits after rapeseed direct sowing culture was studied. [Method] After rapeseed direct sowing culture in demonstration field, yield traits were studied by multipoint sampling, then the correlation analysis, regression analysis and path analysis were carried out. [Result] The results showed that the yield of F You 498 with filled grains had very significant positive correlation. The yield of Chuanyou 6203 and Jingyou 127 had very significant positive correlation with effective panicles. Path analysis indicated the order of contribution size for yield was panicle weight, grains per panicle, effective panicles number, seed-setting rate, 1 000-grain weight, filled grains per panicle (F You 498); effective panicles number, 1 000-grain weight, filled grains per panicle, grains per panicle, seed-setting rate, panicle weight (Chuanyou 6203); panicle weight, effective panicles number, seed-setting rate, grains per panicle, 1 000-grain weight, filled grains per panicle (Jingyou 127). [Conclusion] In actual production, if we want to obtain high yield, we should make the yield traits coordination.

Key words Hybrid rice; Yield traits; Correlation analysis; Path analysis; Direct sowing culture after rapeseed harvesting

在四川省东北部丘陵两熟制稻区,于油菜收获后直播杂交水稻具有省工、减轻劳动强度、降低生产成本和减少杂交稻生产前期用水等优点,对实现杂交稻的节水及高效栽培具有十分重要的意义,受到杂交稻生产者,特别是种植大户的欢迎^[1-2]。同育秧移栽杂交稻一样,直播杂交稻高产是其各产量性状协调和补偿的结果。与育秧移栽相比,直播杂交稻田间群体均匀度可控性较差,同一品种在不同田块或同一田块不同区域的产量性状相差较大,导致其产量有明显差异。F优498、川优6203和旌优127是近年来通过系列试验和生产示范筛选出来的适合在四川省东北部丘陵两熟制稻区进行油/麦后直播栽培的杂交稻品种。笔者研究了这3个品种在油后大田直播栽培条件下产量及其相关性状和各产量性状对产量的贡献,找出实际栽培过程中应从哪些产量性状方面着手改善,以获得高产。

1 材料与与方法

1.1 材料 试验于2015年在四川省绵阳市游仙区魏城镇七里村三社进行,对F优498、川优6203和旌优127这3个杂交稻品种进行油后直播栽培。

1.2 杂交稻种植 F优498、川优6203和旌优127这3个品种种植面积分别为2.3、1.9和2.5 hm²,整片田区生产条件基本一致。直播方法是油菜收获后放水泡田,旋耕平整,按3.0 m宽开沟作厢,于5月20日以“露白谷”分厢定量撒播,

播后以厢面泥浆掩种。施肥及其他田间管理均按统一的栽培技术方案进行。

1.3 取样及调查 杂交稻成熟时,分品种进行田间取样。F优498、川优6203和旌优127这3个品种取样点分别为15、17和32个。面积≤1 000.0 m²的田块设1~2个取样点,面积>1 000.0 m²的田块设3~4个取样点。每点取样面积为3.0 m²(以2.0 m×1.5 m的木条框框定),同一点内密度尽可能均匀一致。将各取样点水稻全部收获,统计有效穗后,脱粒、晾晒至水分含量为13.5%左右时称质量。将各点稻谷充分混匀,取50 g小样3份,分别统计其总粒数、实粒数、结实率和千粒重等,取各样本平均值。再根据各点稻谷总质量和3份小样的平均值折算各点穗着粒数、穗实粒数、单穗重和产量等,对所得数据用Excel 2010和DPS软件进行处理和分析。

2 结果与分析

2.1 产量及其相关性状 由表1可知,3个杂交稻品种有效穗数为251.6~280.0穗/m²,各品种有效穗数由小到大为川优6203、旌优127、F优498;穗着粒数为143.0~158.7粒/穗,各品种穗着粒数由小到大为F优498、川优6203、旌优127;穗实粒数为119.1~125.2粒/穗,各品种穗实粒数由小到大为F优498、旌优127、川优6203;结实率为78.2%~84.8%,各品种结实率由小到大为旌优127、F优498、川优6203;千粒重为27.4~28.3 g,各品种千粒重由小到大为旌优127、川优6203、F优498;单穗重为3.36~3.51 g,各品种单穗重由小到大为F优498、旌优127、川优6203;产量为882.2~929.0 g/m²,各品种产量由小到大为川优6203、旌优127、

基金项目 国家科技支撑计划项目(2013BAD07B13)。

作者简介 唐保国(1991-),男,重庆人,硕士研究生,研究方向:植物发育与调控。*通讯作者,教授,硕士,从事水稻栽培研究。

收稿日期 2016-09-30

F 优 498。3 个杂交稻品种无论是在产量,还是在产量相关性状上都存在一定差异。

2.2 相关分析 3 个杂交稻品种产量性状和产量的相关性分析结果见表 2。

表 1 F 优 498、川优 6203 和旌优 127 油后直播经济性性状及产量实测结果

Table 1 F You 498, Chuanyou 6203 and Jingyou127 economic characters and yield test results after rapeseed direct sowing culture

品种 Variety	有效穗数 Effective panicles number 穗/m ²	穗着粒数 Seed number per panicle 粒/穗	穗实粒数 Filled grain number per panicle//粒/穗	结实率 Seed-setting rate//%	千粒重 1 000-grain weight g	单穗重 Panicle weight g	产量 Yield g/m ²
F 优 498 F You 498	280.0	143.0	119.1	83.4	28.3	3.36	929.0
川优 6203 Chuanyou 6203	251.6	147.7	125.2	84.8	28.1	3.51	882.2
旌优 127 Jingyou 127	272.8	158.7	123.3	78.2	27.4	3.37	912.8

表 2 F 优 498、川优 6203 和旌优 127 油后直播产量性状相关分析结果

Table 2 Correlation analysis results of F You 498, Chuanyou 6203 and Jingyou 127 yield traits after rapeseed direct sowing culture

品种 Variety	指标 Index	有效穗数 Effective panicles number	穗着粒数 Seed number per panicle	穗实粒数 Filled grain number per panicle	结实率 Seed-setting rate	千粒重 1 000-grain weight	单穗重 Panicle weight
F 优 498	穗着粒数	-0.393					
F You 498	穗实粒数	-0.413	0.975**				
	结实率	-0.025	-0.121	0.100			
	千粒重	0.009	-0.644**	-0.577*	0.303		
	单穗重	-0.464	0.931**	0.977**	0.195	-0.391	
	产量	0.388	0.621*	0.636**	0.113	-0.400	0.614*
川优 6203	穗着粒数	-0.027					
Chuanyou 6203	穗实粒数	-0.098	0.866**				
	结实率	-0.149	-0.154	0.360			
	千粒重	-0.232	-0.145	-0.078	0.109		
	单穗重	-0.224	0.683**	0.838**	0.378	0.478	
	产量	0.837**	0.355	0.382	0.085	0.031	0.343
旌优 127	穗着粒数	-0.466**					
Jingyou 127	穗实粒数	-0.555**	0.676**				
	结实率	0.001	-0.529**	0.259			
	千粒重	0.381*	-0.300	-0.340	0.030		
	单穗重	-0.468**	0.636**	0.958**	0.271	-0.060	
	产量	0.639**	0.040	0.242	0.259	0.365*	0.372*

注: * 为 $P < 0.05$, ** 为 $P < 0.01$ 。

Note: * stands $P < 0.05$, ** stands $P < 0.01$.

F 优 498,产量与穗着粒数、单穗重之间表现为显著正相关,与穗实粒数表现为极显著正相关,与千粒重之间存在负相关,而各产量性状之间也存在相互影响,有效穗数与千粒重之间存在正相关,与其他产量性状之间均呈负相关;穗着粒数与穗实粒数、单穗重之间存在极显著正相关,与千粒重存在极显著负相关,与结实率之间也存在负相关;穗实粒数和单穗重之间表现为极显著正相关,与千粒重表现为显著负相关;千粒重和单穗重之间又存在负相关。川优 6203,产量与有效穗数之间存在极显著正相关,与其他产量性状之间均呈正相关,表明增加有效穗数可有效提高川优 6203 的产量;有效穗数与其他产量性状之间均呈负相关,穗着粒数与穗实粒数、单穗重之间表现出极显著正相关,与结实率、千粒重之间表现出负相关;穗实粒数和单穗重之间有极显著正相关,与千粒重之间表现出负相关。旌优 127,产量和有效穗数之间表现出极显著正相关,与千粒重、单穗重之间表现出显著正相关,表明增加有效穗数、千粒重和单穗重可有效增加旌优 127 的产量,而单穗重和有效穗数之间表现为极显著负相

关,单穗重和千粒重之间也表现为负相关。无法使有效穗数、单穗重和千粒重同时增加,只能协调好这 3 个性状,使其达到平衡,从而获得高产。

2.3 回归和通径分析 分别对 F 优 498、川优 6203 和旌优 127 的产量与产量性状进行多元线性回归分析,得到线性回归方程,分别如下:

$$Y(\text{F 优 498}) = 1\,996.33 + 3.33X_1 + 18.18X_2 - 70.09X_3 + 28.89X_4 - 187.53X_5 + 1\,978.47X_6$$

$$Y(\text{川优 6203}) = -4\,798.10 + 3.60X_1 + 8.69X_2 + 10.58X_3 + 15.87X_4 + 92.36X_5 - 504.23X_6$$

$$Y(\text{旌优 127}) = 555.57 + 3.26X_1 + 0.82X_2 - 14.85X_3 + 2.71X_4 - 58.23X_5 + 756.66X_6$$

式中, X_1 为有效穗数; X_2 为穗着粒数; X_3 为穗实粒数; X_4 为结实率; X_5 为千粒重; X_6 为单穗重。通径分析结果进一步表明,F 优 498 的各产量性状对产量的直接作用大小依次为单穗重、穗着粒数、有效穗数、结实率、千粒重、穗实粒数。其中,千粒重和穗实粒数对产量存在负效应,且穗实粒数对产

量的负效应更大。川优 6203 的各产量性状对产量的直接作用大小依次为有效穗数、千粒重、穗实粒数、穗着粒数、结实率、单穗重。其中,单穗重对产量存在负效应。旌优 127 的各产量性状对产量的直接作用大小依次为单穗重、有效穗数、结实率、穗着粒数、千粒重、穗实粒数。其中,穗实粒数和千粒重对产量有负效应,且穗实粒数的负效应更大。而 3 个

杂交稻品种的各产量性状通过其他产量性状又对产量有着大小不一、正负不同的间接效应,直接作用和间接作用综合起来即相关系数。在考虑各产量性状对产量的贡献时,不仅要考虑直接作用,还要考虑间接作用,这样才能更好地协调各产量性状,以获得高产。

表 3 F 优 498、川优 6203 和旌优 127 各产量性状对产量的通径分析

Table 3 Path analysis of yield traits of F You 498, Chuanyou 6203 and Jingyou 127 to yield

品种 Variety	指标 Index	直接效应 Direct effects	间接效应 Indirect effects					
			有效穗数 Effective panicles number	穗着粒数 Seed number per panicle	穗实粒数 Filled grain number per panicle	结实率 Seed-setting rate	千粒重 1 000-grain weight	单穗重 Panicle weight
F 优 498	有效穗数	0.818 3						
F You 498	穗着粒数	4.171 9	-0.321 5					
	穗实粒数	-13.601 3	-0.337 7	4.067 8				
	结实率	0.817 5	-0.020 6	-0.505 8	-1.365 1			
	千粒重	-2.148 6	0.007 2	-2.686 4	7.852 3	0.247 5		
	单穗重	9.401 3	-0.379 9	3.882 0	-13.288 1	0.159 8	0.839 3	
	川优 6203	有效穗数	0.944 1		-0.019 2	-0.076 0	-0.059 1	-0.216 1
Chuanyou 6203	穗着粒数	0.704 0	-0.025 7		0.675 3	-0.060 9	-0.134 7	-0.802 8
	穗实粒数	0.779 4	-0.092 1	0.609 9		0.142 7	-0.072 5	-0.984 9
	结实率	0.396 4	-0.140 7	-0.108 2	0.280 5		0.101 5	-0.444 3
	千粒重	0.932 0	-0.218 9	-0.101 7	-0.060 6	0.043 2		-0.562 5
	单穗重	-1.175 5	-0.211 5	0.480 8	0.653 0	0.149 8	0.446 0	
	旌优 127	有效穗数	1.008 9		-0.074 1	1.057 5	0.000 1	-0.184 7
Jingyou 127	穗着粒数	0.158 8	-0.470 6		-1.289 1	-0.091 9	0.145 6	1.587 4
	穗实粒数	-1.906 9	-0.559 5	0.107 3		0.045 0	0.165 2	2.390 6
	结实率	0.173 6	0.000 6	-0.084 1	-0.493 9		-0.014 5	0.677 3
	千粒重	-0.485 2	0.384 0	-0.047 6	0.649 2	0.005 2		-0.149 3
	单穗重	2.494 7	-0.472 6	0.101 0	-1.827 4	0.047 1	0.029 0	

注:F 优 498:决定系数=0.984 79, 剩余通径系数=0.123 32; 川优 6203:决定系数=0.998 69, 剩余通径系数=0.036 25; 旌优 127:决定系数=0.990 42, 剩余通径系数=0.097 85。

Note:F You 498:coefficient of determination=0.984 79, residual path coefficient=0.123 32; Chuanyou 6203:coefficient of determination=0.998 69, residual path coefficient=0.036 25; Jingyou 127:coefficient of determination=0.990 42, residual path coefficient=0.097 85.

3 结论与讨论

水稻产量性状对产量存在影响,产量性状之间也存在相互关联、相互制约,而不同杂交稻品种之间各性状的影响又有所差异。由于性状间负相关性的存在,对某一性状的正向选择可能会造成其他性状的负向转变^[3-6]。这表明要提高杂交稻的产量,必须充分考虑产量性状之间的相互影响,协调好各产量性状之间的关系,才能达到高产。该研究结果表明,3 个杂交稻品种的各产量性状对产量的贡献各不相同,且各产量性状间的相互作用也有一定差异。要使这 3 个品种在油后直播栽培条件下获得较高的产量水平,必须采用各有侧重的栽培策略。对于 F 优 498 和旌优 127 这 2 个品种,要在稳定穗数的基础上,侧重增加穗着粒数和结实率以提高单

穗重;对于川优 6203,应首先考虑增加有效穗数,同时注意有效穗数同其他产量性状之间的负相关性。

参考文献

- [1] 吴霞,陶诗顺,钟均,等. 播种量对油后直播杂交稻产量及其构成因素的影响[J]. 杂交水稻,2014,29(4):47-49.
- [2] 陶诗顺,王学春,刘容,等. 油、麦茬杂交稻少、免耕直播省本高效栽培技术[J]. 杂交水稻,2012,27(5):48-50.
- [3] 龚德平,文家琼. 小麦重要农艺性状的相关与通径分析[J]. 湖北农业科学,1996(5):10-12.
- [4] 卢道文,崔俊明,裴振群,等. 夏玉米杂交种主要农艺性状与产量的相关和通径分析[J]. 杂粮作物,2003,23(3):129-131.
- [5] 袁伟玲,曹凑贵,程建平. 水稻产量性状相关性及其通径分析[J]. 垦殖与稻作,2005(4):6-7.
- [6] 程建平,曹凑贵,潘圣刚,等. 不同灌溉方式下水稻产量性状相关性及其通径分析[J]. 灌溉排水学报,2008,27(1):96-99.