

两系杂交稻混植共生对产量的影响

梁克勤 万邦惠 陆燕鹏 陈雄辉

(华南农业大学农学系, 广州, 510642)

摘要 用7个两系杂交稻参与配成了13个混植共生体(称之为混系稻), 比较了混植共生方式对产量的影响. 结果表明, 混系稻的产量多数介于参配组合之间, 但也有少数混系稻的产量超过了参配组合产量的范围, 并达到差异显著水平. 这表明同一作物的混植共生有互补或互抑作用.

关键词 两系杂交稻; 混植; 共生关系; 产量

中图分类号 S 359.9

不同作物混植在一起存在相互抑制或相互促进的竞争现象(Fasoulos, 1995), 有关这方面的研究在国内外有许多报道(奥村荣一, 1986; Blackstaw, 1995; 陶志高等, 1996). 利用作物混植方式争取增产增收的研究目前也有开展, 如利用野燕麦与麦类作物的生存竞争增加小麦产量(钱希, 1996), 将多个抗病品种混植来抑制病害流行达到增产目的(毛建辉, 1991)等. 在生产上, 人们常强调生产群体的整齐一致性, 特别是自花授粉作物. 这是不是完全否定了共生互补关系的存在? 自花授粉作物水稻在混植共生的条件下对产量有没有影响? 有多大的影响, 值不值得生产借鉴? 作者针对这些问题选择配组自由的两系杂交稻在不妨碍成熟收割的前提下进行了这一试验.

1 材料与方法

试验选用了7个当前各育种单位参配参试后产量优势好的或本室选育的强优两系杂交稻组合配置了表1中13个混系稻. 这7个组合是: 培杂山青、培杂67、培杂77、培杂28、培杂南胜、培杂特粳和五杂培辐. 每个混系稻按相同种子数1:1混配而成, 它们与7个组合同时于7月24日播种, 8月11日移植, 插植规格为16.6 cm×20.0 cm, 单株植, 3次重复, 顺序排列, 每小区插植90株, 成熟后各小区分别取10株做室内考种并称产.

本文中参配的两系杂交稻组合的平均产量称之为混系稻理论产量. 表中统计分析进行了新复极差测验, t 测验和简单相关分析.

2 结果与分析

2.1 混系稻与参配组合的产量比较

各参配组合两系杂交稻及混系稻的产量见表1. 从整体分析, 混系稻的产量平均值比参配组合的产量平均值略高, 小区增产0.06 kg, 增幅为3.04%, 其标准差比参配组合小, 说明不同组合混植后产量有变化, 总体是促进的、有利的. 从产量之间的显著性分析表明不论是参配组合间还是混系稻间均存在极显著的差异. 各混系稻的产量多数介于参配组合之间, 但

也有一些混系稻的产量比其各自构成组合有明显提高, 如利用培杂 77+ 培杂山青、培杂 77+ 培杂南胜、培杂 67+ 培杂 28、培杂 67+ 培杂 77、培杂 67+ 培杂山青等构成的混系稻都比参配组合高产. 同时有些产量不显著的组合经混植后产量可以达到显著提高, 而且比产量低的一方增产达显著水平. 如培杂 77+ 培杂南胜、培杂 67+ 培杂山青等. 可见, 不同基因型配置的混系稻混合栽培对产量有互补作用. 当然, 这种互补作用在不同品种中是有差异的.

表 1 参配组合与混系稻小区产量¹⁾

参配组合	平均产量 /kg	差异显著性		混系杂交稻	平均产量 /kg	差异显著性	
		5%	1%			5%	1%
培杂 28	2.05	ab	AB	培杂 77+ 培杂山青	2.06	a	A
				培杂 77+ 培杂南胜	2.05	ab	AB
培杂 77	1.87	abcde	ABCDE	培杂 67+ 培杂 28	2.05	ab	AB
				培杂 67+ 培杂 77	2.00	abc	ABC
培杂南胜	1.82	cdef	ABCDE	培杂 67+ 培杂山青	1.95	abcd	ABCD
				培杂特粳+ 培杂 77	1.80	cdefg	ABCDE
培杂山青	1.74	defg	CDE	培杂 67+ 培杂南胜	1.78	cdefg	ABCDE
				培杂 28+ 五杂培辐	1.76	defg	ABCDE
培杂特粳	1.73	defg	CDE	培杂 67+ 培杂特粳	1.69	efg	CDEF
				培杂南胜+ 五杂培辐	1.61	fgh	EF
培杂 67	1.68	efg	DEF	培杂山青+ 五杂培辐	1.60	fgh	EF
				培杂 77+ 五杂培辐	1.59	fgh	EF
五杂培辐	1.39	h	F	培杂 67+ 五杂培辐	1.58	gh	EF
$\bar{x} \pm s$	1.75 ± 0.20				1.81 ± 0.19		

1) $t_{0.05}=0.23$, $t_{0.01}=0.31$; 表中同列小写字母相同者表示相互之间在 5% 水平上差异不显著, 不同者则达显著水平, 同列大写字母相同者表示相互之间在 1% 水平上差异达不到极显著水平, 若不同则达到极显著水平

2.2 混系稻的实际产量与理论产量的比较

如果参配组合或品种混植共生相互没有影响, 则混系稻与构成组合分别种植的平均产量(即理论产量)应该相同. 从表 2 结果可知, 混系稻实际产量并不等于理论产量. 本试验 13 个混系稻的实际产量比理论产量平均提高 5% 以上, 这说明混植的各组合间存在一定的共生效应, 经 t 测验结果证实: 培杂特粳+ 培杂 77、培杂南胜+ 五杂培辐的实际产量与理论产量基本相同, 培杂 67+ 培杂特粳、培杂 77+ 五杂培辐的实际产量比理论产量低, 但差异不显著; 其余 9 个组合的实际产量都比理论产量高, 且培杂 67+ 培杂 28 比理论产量增产达 5% 显著水平, 培杂 67+ 培杂 77 等 3 个组合增产达 10% 水平.

2.3 混系稻与其参配组合产量的相关分析

将表 2 中混系稻产量、理论产量及两者的差值进行相关系数分析, 计算的相关系数分别是: 混系稻与理论产量的相关系数为 0.876^{**}, 混系稻与差值的相关系数为 0.892^{**}, 理论产量与差值的相关系数为 0.564^{*}. 这说明混系稻的产量与其构成组合的产量是有关的, 与其两者的差值也有关, 作为反映共生作用的差值与参配组合本身产量的高低也相关. 这说明混系稻的共生作用不单指是由其参配组合决定的, 也与构成方式有关. 从结果表明: 高产的参配组合能配成高产的混系稻, 同时也能获得较高的共生效应.

2.4 不同参配组合共生作用的强弱表现

本试验各参配组合所配成的混系稻其实际产量、理论产量及差值见表3,各参配组合的平均差值即反映了该组合共生作用的大小.本试验参配的7个组合其共生作用的强弱依次为:培杂山青>培杂77>培杂67>培杂28>培杂南胜>五杂培辐>培杂特粒.即用共生作用强的参配组合混植共生有可能获得比参配组合本身产量明显提高的增产效应.

表2 混系稻实际产量与理论产量比较¹⁾

kg

混系杂交稻	小区产量			平均产量	平均理论产量	差值	t
	1	2	3				
培杂77+培杂山青	2.10	2.15	1.93	2.06	1.81	0.25	3.76 ^(*)
培杂77+培杂南胜	1.95	2.00	2.20	2.05	1.85	0.20	2.63 ^{**}
培杂67+培杂28	2.10	2.05	2.00	2.05	1.86	0.19	6.55 ^{**}
培杂67+培杂77	2.10	1.90	2.00	2.00	1.78	0.22	3.81 ^{(**)(*)}
培杂67+培杂山青	2.00	1.80	2.06	1.95	1.71	0.24	3.05 ^{(**)(*)}
培杂特粒+培杂77	1.75	1.70	1.94	1.80	1.80	0.00	0.00
培杂67+培杂南胜	1.80	1.80	1.75	1.78	1.75	0.03	1.80
培杂28+五杂培辐	1.70	1.75	1.82	1.76	1.72	0.04	1.14
培杂67+培杂特粒	1.75	1.65	1.66	1.69	1.70	-0.01	-0.32
培杂南胜+五杂培辐	1.55	1.45	1.83	1.61	1.61	0.00	0.00
培杂山青+五杂培辐	1.85	1.40	1.56	1.60	1.57	0.03	0.23
培杂77+五杂培辐	1.70	1.30	1.76	1.59	1.63	-0.04	-0.028
培杂67+五杂培辐	1.60	1.60	1.55	1.58	1.54	0.04	2.40

1) $df=2$, $t_{0.1}=2.92^{(*)}$, $t_{0.05}=4.303^{**}$

表3 各参配组合共生作用的比较

项目	培杂山青	培杂77	培杂67	培杂28	培杂南胜	五杂培辐	培杂特粒
实收产量/kg	16.87	28.49	33.08	11.42	16.28	24.37	10.45
理论产量/kg	15.25	26.59	31.02	10.75	15.61	24.19	10.51
参配混系稻数	3	5	6	2	3	5	2
差值/kg	1.62	1.90	2.06	0.67	0.67	0.18	-0.06
差值平均/kg	0.54	0.38	0.34	0.335	0.223	0.036	-0.03

3 讨论

本试验结果表明:参试两系杂交稻的平均产量与它们配成的混系稻的平均产量是不同的,两系杂交稻在配成混系稻后产量差异被扩大,有些原来差异不显著的组合扩大到了显著水平,同时混系稻的实际产量与其构成组合产量的平均值(即理论产量)也不相同.说明同一作物不同品种(组合)间是存在共生作用的,这种共生作用有互补或互抑的效应,本试验指出其效应的大小平均可达5%,有些组合可达到显著水平.因此,混植共生的方式是值得重视的,有深入研究其规律的必要.

不同品种(组合)混植共生存在不同的效应,其原因是混植群体对光、温、肥、水等环境的利用不同.如果混植比单植能更有效地利用环境资源,就会产生有利的互补效应,反之则会表现互抑效应.因此,深入研究参配组合的性状差异,对环境资源的利用特点及它们之间的互补关系,将有利于探明共生规律,并为生产上能否利用和如何利用提供依据.

致谢 93 级农学班吴伟标同学参加了本试验田间工作全过程. 特此致谢!

参 考 文 献

- 毛建辉. 1991. 抗感品种混植对水稻主要病害的效应. 植物病理学报, 21(2): 155~160
- 钱 希. 1996. 苏北麦田野燕麦与麦类作物生存竞争现象研究. 南京农业大学学报, 19(3): 17~22
- 陶志高, 黄立志. 1996. 水稻不同基因型群体混合栽培的研究. 中国稻米, (1): 14~15
- 奥村荣一. 1986. 稻の混植栽培と增收效果. 农业技术, 41(8): 362~363
- Fasoalos A C. 1995. 作物育种原理: I 竞争与密度. 侯立胜, 杨 宏译. 国外农学——麦类作物, (2): 14~15
- Blackshaw R. E. 1995. 不同小麦品种对旱雀麦的竞争能力. 杨 健译. 国外农学——麦类作物, 21(2): 155~160

EFFECTS OF MIXED PLANTING SYMBIOSIS ON YIELD OF TWO—LINE HYBRID RICE

Liang Keqing Wan Banghui Lu Yanpeng Chen Xionghui
(Dept. of Agronomy, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

Effects of mixture planting symbiosis on yield of 13 mixture planting symbiotic colonies (named: mixture-line rice) which were mixed by each two of 7 two—line hybrid rices were studied. The results showed the yield of most mixture—line rices lied between two reference combination' s yield, but some significantly increased comparing with the reference combination' s. It indicated that mixture planting symbiosis in the same crop existed supplementary effects or inhibited effects. As for its law, it was necessary to be further studied, in order to providing a theoretical basis for utilization in production.

Key words two—line hybrid rice; mixture planting; symbiosis; yield