

水稻不同抗瘟类型品种(系)混植组合体的选配研究

II. 混植组合体的选配

傅秀林 吴长明 金京花

(吉林省农科院水稻研究所,公主岭 136100)

提 要 水稻混植组合体的选配研究从 1985 年开始,到 1992 年基础理论研究工作基本完成,选配的程序和方法已具雏形。1993~1995 年,正式进行了混植组合体的选配工作。到目前为止,已选配出 7 个混植组合体,其中有 3 个已在生产上进行了示范试种。

关键词 水稻;混植组合体;初配组;抗性基因;抗瘟性;配合力

1985~1992 年重点进行了混植组合体选配的前期基础研究工作。其中包括基础试材的收集及其当地的适应性鉴定、筛选、当地的抗瘟性鉴定、混植组合体的概念和特点研究、选配的程序和方法研究等。在此基础上,1993~1995 年正式进行了混植组合体品种的选配工作。本文重点介绍了后期的工作内容及其所取得的成果。

1 研究内容、方法和结果

1.1 基础试材的收集、鉴定和筛选

依被收集的基础试材应具备的条件,从 1985 年到 1992 年,共收集基础试材 3 次,计 284 份。通过对这些基础试材多项反复鉴定,共筛选出 44 份作为混植组合体选配的中选基础试材,见表 1。

表 1 中选基础试材抗瘟性基因分析、品质鉴定和测产结果

试材代号	所属抗瘟性 基因类群	品 质		产 量 (kg/m ²)	试材代号	所属抗瘟性 基因类群	品 质		产 量 (kg/m ²)
		外观	食味				外观	食味	
J 1	a	优	优	0.72	J 23	-	优	优	0.90
J 2	-	优	优	0.87	J 24	a	优	优	0.81
J 3	-	优	优	0.88	J 25	-	优	优	0.75
J 4	-	良	优	0.87	J 26	i	优	优	0.82
J 5	a·k	良	优	0.93	J 27	z	优	优	0.83
J 6	a	优	优	0.85	J 28	a	优	优	0.75
J 7	a	良	优	0.94	J 29	-	优	优	0.87
J 8	a	良	优	0.90	J 30	a	优	优	0.76
J 9	a	良	良	0.76	J 31	ta	良	优	0.77
J 10	a·k	优	优	0.79	J 32	k ³	优	优	0.87
J 11	a·i	优	优	0.79	J 33	-	优	优	0.87
J 12	k ^p	良	优	0.76	J 34	-	良	优	0.88
J 13	ta	良	优	0.77	J 35	-	良	优	0.82
J 14	i	良	优	0.79	J 36	ta·a	良	优	0.87
J 15	i	良	优	0.85	J 37	a	优	优	0.80
J 16	a·k	良	优	0.84	J 38	-	优	良	0.96
J 17	a	优	优	0.72	J 39	z	优	优	0.75
J 18	a	良	良	0.76	J 40	ta	优	优	0.97
J 19	a	优	优	0.85	J 41	t	优	良	0.75
J 20	ta ²	优	优	0.72	J 42	-	优	优	0.88
J 21	a·k	良	优	0.78	J 43	-	优	良	0.89
J 22	a·k	良	优	0.86	J 44	ta ²	优	优	0.89

1.2 中选基础试材几个主要农艺性状的进一步鉴定

1.2.1 田间抗瘟性鉴定 在被鉴定的 44 份试材中,表现极强的有 3 份,强的有 8 份,中等的有 7 份,中弱的有 4 份,弱的有 7 份,极弱的有 15 份,见表 2。

表 2 中选基础试材部分抗性鉴定结果

试材代号	田间抗瘟性鉴定	多点异地自然抗性鉴定	耐冷性鉴定	抗稻曲性鉴定	试材代号	田间抗瘟性鉴定	多点异地自然抗性鉴定	耐冷性鉴定	抗稻曲性鉴定
J 1	极弱	R	强	抗	J 23	极弱	R	中	抗
J 2	中弱	R	强	抗	J 24	强	HR	强	抗
J 3	强	R	中	抗	J 25	弱	HR	强	抗
J 4	强	R	中	抗	J 26	强	HR	强	抗
J 5	中	S	强	抗	J 27	中	HR	强	抗
J 6	极弱	R	强	抗	J 28	极弱	MR	强	抗
J 7	弱	HR	强	高抗	J 29	弱	R	强	抗
J 8	极弱	MR	强	抗	J 30	极弱	R	强	抗
J 9	弱	MR	强	抗	J 31	中	R	强	高抗
J 10	弱	MR	强	抗	J 32	中	HR	强	抗
J 11	极弱	HR	强	抗	J 33	极弱	R	强	抗
J 12	极弱	R	强	抗	J 34	中	HR	强	抗
J 13	强	MR	中	抗	J 35	强	R	强	抗
J 14	中	R	中	-	J 36	极强	HR	强	高抗
J 15	弱	R	强	抗	J 37	极弱	R	强	抗
J 16	极弱	R	强	抗	J 38	弱	HR	强	抗
J 17	极弱	R	强	抗	J 39	强	HR	强	抗
J 18	中弱	R	强	抗	J 40	极弱	R	强	抗
J 19	中弱	HR	强	抗	J 41	极弱	HR	中	抗
J 20	极弱	R	强	抗	J 42	极强	HR	中	抗
J 21	极强	R	强	-	J 43	强	R	强	抗
J 22	极弱	R	强	抗	J 44	中	R	强	抗

1.2.2 抗稻曲性鉴定 省内外共设置 7 个自然异地鉴定点次,其中有效点次 5 个。在被鉴定的 44 份试材中,有 3 份在所有鉴定点次(5 个)均表现高抗,有 12 份在 4 个点次均表现高抗,有 14 份在 3 个点次均表现高抗,有 10 份在 2 个点次均表现高抗(见表 2),所有参试材料在各点次的抗稻曲性均表现在 1 级以内(发病株率在 5% 以内)。

1.2.3 耐冷性鉴定 耐冷性鉴定,主要利用人工冷灌自控系统进行。试验方法及分级标准:5 月 28 日(插秧返青后)到 6 月 12 日进行分蘖前期的冷灌,水温设置 $19^{\circ}\text{C} \pm 0.5$ 。孕穗期进行 15 d 的冷灌,水温设置 $19^{\circ}\text{C} \pm 0.5$ 。两次重复,以不冷灌区为对照。调查项目为有效分蘖和结实率,最后综评。

结实率调查结果与对照区比较后算出可育指数。据可育指数将孕穗期耐冷性划分为 7 个等级作为孕穗期的耐冷性鉴定标准。

1.2.4 多点异地自然抗瘟性鉴定 全省共设置 4 个重病区点次。二次重复,调查叶瘟和穗颈瘟,最后综评。在被鉴定的 44 份试材中,表现高抗(HR)的有 14 份,抗(R)的有 24 份,中抗(MR)的有 5 份,感病(S)的只有 1 份,见表 2。

1.2.5 外观品质、食味品质和产量测定 外观品质主要是看稻粒的色泽、粒形、米粒的色泽、光洁度、垩白的大小等;食味品质主要是鉴定米饭的适口性、米饭光泽和气味及软硬度、冷饭回生情况等;产量测定主要是测平均理论产量。

1.3 中选基础试材的抗瘟性基因分析、田间特定的农艺性状进一步观察和初配组

1.3.1 抗瘟性基因分析 在被鉴定的 44 份试材中,共鉴定出 9 个抗瘟性基因。有 32 份试材分别明确了其所属的抗瘟性基因类群,有 12 份尚难以确定(见表 1)。

1.3.2 田间特定农艺性状的进一步观察和初配组 特定的农艺性状,主要是指影响田间整

齐度的株高、抽穗期、熟期和株形等性状。对中选的基础试材,据以前的田间观察和分析整理结果进行归类。把特定的农艺性状相同或相近(株高相同或 ± 2 cm,抽穗期相同或 ± 2 d,株型基本一致)、抗瘟性基因不同的试材归为同类,共组成54个初配组(见表3)。

表3 初配组配合力(混植效应)测定结果

初配组代号	初配组内单组份数 量(个)	初配组平均产量 (kg/m ²)	初配组内单组份平均产量(kg/m ²)	初配组混植效应(±%)	初配组代号	初配组内单组份数 量(个)	初配组平均产量 (kg/m ²)	初配组内单组份平均产量(kg/m ²)	初配组混植效应(±%)
h 95-1	5	0.89	0.83	7.2	h 95-28	5	0.95	0.89	6.7
h 95-2	6	0.89	0.82	8.5	h 95-29	4	0.96	0.89	7.9
h 95-3	8	0.94	0.84	11.9	h 95-30	9	0.77	0.81	-4.9
h 95-4	3	0.85	0.82	3.7	h 95-31	5	0.86	0.80	7.5
h 95-5	4	0.87	0.82	6.1	h 95-32	4	0.88	0.87	1.1
h 95-6	5	0.87	0.81	7.4	h 95-33	4	0.88	0.81	8.6
h 95-7	3	0.86	0.82	4.8	h 95-34	5	0.78	0.85	-8.2
h 95-8	3	0.88	0.83	6.0	h 95-35	4	0.87	0.85	2.4
h 95-9	2	0.92	0.84	9.5	h 95-36	4	0.83	0.80	3.8
h 95-10	3	0.86	0.80	7.5	h 95-37	6	0.83	0.79	5.0
h 95-11	2	0.88	0.92	-4.3	h 95-38	5	0.84	0.79	6.3
h 95-12	2	0.86	0.78	10.2	h 95-39	4	0.83	0.75	10.7
h 95-13	2	0.90	0.84	7.1	h 95-40	3	0.91	0.82	11.0
h 95-14	2	0.80	0.74	8.1	h 95-41	2	0.88	0.80	10.0
h 95-15	4	0.85	0.87	-2.3	h 95-42	3	0.82	0.87	-5.7
h 95-16	6	0.88	0.82	7.3	h 95-43	2	0.84	0.83	1.2
h 95-17	4	0.90	0.80	12.5	h 95-44	5	0.81	0.83	-2.4
h 95-18	5	0.89	0.81	9.8	h 95-45	4	0.83	0.76	9.2
h 95-19	4	0.83	0.78	6.4	h 95-46	2	0.89	0.83	7.2
h 95-20	4	0.80	0.85	-5.8	h 95-47	4	0.89	0.85	4.7
h 95-21	2	0.91	0.89	2.2	h 95-48	3	0.76	0.80	-5.0
h 95-22	3	0.97	0.81	19.8	h 95-49	5	0.85	0.82	3.7
h 95-23	4	0.78	0.82	-4.9	h 95-50	3	0.83	0.78	6.4
h 95-24	2	0.89	0.82	8.5	h 95-51	3	0.78	0.83	-6.0
h 95-25	7	0.92	0.85	8.2	h 95-52	4	0.88	0.85	3.5
h 95-26	6	0.80	0.85	-5.9	h 95-53	4	0.90	0.82	9.8
h 95-27	7	0.78	0.83	-6.0	h 95-54	5	0.83	0.80	3.8

每个初配组内单组份的种子分为两部分,一部分用于单组份相邻种植观察和繁种;另一部分则各自按等量的比例混合,并种植于田间进行观察鉴定。

1.4 初配组的田间整齐度观察、配合力(混植效应)测定、产量比较试验和定组

1.4.1 初配组的田间整齐度观察 对初配组(混合种子)的主要观察内容有前期混合群体长势的一致性、株高的一致性、抽穗期和熟期的一致性及株形的一致性。并且对混合群体的其它主要农艺性状(抗倒伏性、前后期耐冷性等)也进行了观察。将每个初配组的单组份按其所属的初配组范围相邻种植作为对照进行观察。

1.4.2 初配组的配合力测定、产量比较试验和定组 配合力测定(见表3):配合力主要是指混植效应,以产量的高低作为主要标准。从表3的测定结果中看出,被测定的54个初配组中有42个具有不同程度的正向配合力。分析认为,由于同一初配组内各单组份间性状有一定差异,就导致了单组份的田间群体结构的一致性比混合群体(种子混合后的初配组)的田间群体结构的一致性更强。因此,在根系分布、叶片形态、分蘖性等主要方面,混合群体内在吸收土壤养分、受光面积等方面的互补性较单组份群体要强,由此产生了正向配合力。

配合力可由下列公式计算:

$$\text{配合力}(\%) = \frac{\text{单位面积初配组产量} - \text{初配组内各单组份单位面积产量平均数}}{\text{初配组内各单组份单位面积产量平均数}} \times 100\%$$

产量比较试验和定组:1995年对组合成的54个初配组进行了小区产量比较试验。采用间比法,三次重复,小区面积7 m²,密度为29.7 cm × 13.2 cm,以当地主栽品种为对照。测定的产量结果见表4。

表4 初配组产量比较试验结果

初配组代号	小区平均产量(kg)	较CK增减(%)	熟期	初配组代号	小区平均产量(kg)	较CK增减(%)	熟期
h 95-1	6.13	10.8	中	h 95-28	6.46	7.3	中晚
h 95-2	6.10	10.3	中	h 95-29	6.70	11.3	中晚
h 95-3	6.15	11.2	中	h 95-30	5.35	-3.2	中
h 95-4	5.73	3.6	中	h 95-31	5.04	-8.9	中
h 95-5	5.46	-1.2	中	h 95-32	5.04	-8.8	中
h 95-6	5.78	4.6	中	h 95-33	6.90	9.6	晚
h 95-7	5.81	5.0	中	h 95-34	5.78	-8.3	晚
h 95-8	6.54	8.7	中晚	h 95-35	6.10	-3.2	晚
h 95-9	5.35	-3.3	中	h 95-36	5.48	-8.9	中晚
h 95-10	5.28	-4.6	中	h 95-37	5.74	-4.6	中晚
h 95-11	5.47	-1.1	中	h 95-38	5.83	-3.2	中晚
h 95-12	5.10	-7.8	中	h 95-39	6.48	7.6	中晚
h 95-13	6.41	6.4	中晚	h 95-40	7.07	12.2	晚
h 95-14	5.05	-8.6	中	h 95-41	7.02	11.4	晚
h 95-15	5.45	-9.4	中晚	h 95-42	6.16	-2.2	晚
h 95-16	5.80	4.8	中	h 95-43	5.61	-11.0	晚
h 95-17	5.85	5.7	中	h 95-44	5.60	-7.1	中晚
h 95-18	6.56	8.9	中晚	h 95-45	6.29	4.5	中晚
h 95-19	5.44	-9.6	中晚	h 95-46	6.80	7.9	晚
h 95-20	5.94	-1.4	中晚	h 95-47	6.59	4.6	晚
h 95-21	6.54	8.7	中晚	h 95-48	6.60	4.7	晚
h 95-22	6.81	13.2	中晚	h 95-49	6.51	3.4	晚
h 95-23	5.85	-2.8	中晚	h 95-50	5.34	-11.3	中晚
h 95-24	5.65	-6.2	中晚	h 95-51	6.44	2.3	晚
h 95-25	6.60	9.7	中晚	h 95-52	5.70	-9.6	晚
h 95-26	5.57	-7.4	中晚	h 95-53	6.47	7.4	中晚
h 95-27	5.61	-6.8	中晚	h 95-54	5.11	-7.6	中

通过产量测定,结合考虑初配组的田间整齐度、初配组内各单组份的综合农艺性状及抗瘟性基因的组合情况等,最终筛选出了7个较优良的初配组作为定组材料,形成了不同熟期的混植组合体系列(见表5)。

表5 初配组定组明细

定组材料代号	所含单组份数量(个)	所含抗瘟性基因及其数量	自然异地抗瘟性	抗倒伏性	耐冷性	抗稻曲病性	外观品质	食味品质	株高(cm)	抽穗期(月·日)	熟期	小区产量(kg)	
												产量	较CK±(%)
h 95-1	5	3个以上 (a, ta, k ³)	HR	直	强	抗	优	优	96.1	7·29	中	6.13	10.8
h 95-3	8	4个以上 (a, ta, k ³ , t)	HR	直	强	抗	优	优	95.8	7·29	中	6.15	11.2
h 95-18	5	3个 (a, k, ta ²)	HR	直	中-强	抗	优	良	93.0	8·2	中晚	6.56	8.9
h 95-25	7	3个 (a, k, ta ²)	HR	直	强	抗	优	良	91.3	8·2	中晚	6.60	9.7
h 95-29	4	2个 (a, k)	HR	直	强	抗	优	优	89.0	8·3	中晚	6.70	11.3
h 95-33	4	2个以上 (a, k ²)	HR	直	强	抗	良	良	87.3	8·4	晚	6.90	9.6
h 95-40	3	2个以上 (z, k ²)	HR	直	强	抗	优	优	83.0	8·4	晚	7.10	12.3

2 讨论

2.1 混植组合体抗瘟持久性的相对性

在生产和试验两个方面均已证明,不同品种(系)对同一生理小种的抗感反应明显不同,

抗、感品种(系)混植后,感病品种的感病力较单一种植该感病品种(系)的感病力相对减轻。因此,混植组合体在生产上的抗性持久性要较种植单一专化抗性的品种(系)强。

从另一方面看,同一生理小种也可以致病于多个品种(系),生产上也有产生超级致病生理小种的可能性。因此,混植组合体品种在生产上的抗性到底能维持多长时间,还要在生产上验证。但有一点可以肯定,就是同一混植组合体内含有异质抗性基因数越多,抗性的持久性越好。

2.2 混植组合体的种子繁殖和利用

混植组合体的原原种繁殖,主要是将其单组份进行原原种繁殖,按一定比例混合后即成为混植组合体的原原种,再进行原种繁殖。

生产上大面积种植混植组合体品种的同时,在种植的该区域应进行其单组份的小区种植,以便观察生产上致病生理小种的变化情况。当发现其中某个组份严重感病后,可撤出或更新该单组份,以免在生产上造成减产。

参 考 文 献

- 1 孙漱源等. 水稻稻瘟病及其防治. 农作物病虫害及其防治丛书. 上海科技出版社. 1984, 54 - 118
- 2 杨振东主编. 稻瘟病抗性基因分析研究(段永嘉等). 稻瘟病文摘. 1987, 29
- 3 杨振东主编. 水稻抗瘟育种及其技术研究(郑九如). 稻瘟病文摘. 1987, 34
- 4 张学博. 水稻品种对稻瘟病抗性研究综述. 全国稻瘟病防治研究论文摘要选编. 1989, 46
- 5 何明等. 品种混植对稻瘟病的效应研究初报. 全国稻瘟病防治研究论文摘要选编. 1989, 91
- 6 毛建辉等. 品种混植对水稻稻瘟病及其产量的影响. 全国稻瘟病防治研究论文摘要选编. 1989, 93
- 7 柴荣耀等. 水稻不同抗性品种混栽防治稻瘟病初步研究. 全国稻瘟病防治研究论文摘要选编. 1989, 95
- 8 王成瑗等. 水稻品种混合种植方式及增产效果的研究. 吉林农业科学. 1994(2): 38 - 42

Breeding Study of the Mixing Rice - blast - resistant Variety in Rice

II . Breeding Result of the Mixing Rice - blast - resistant Variety

FU Xiulin, WU Changming and JIN Jinghua

(Rice Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100)

Abstract Breeding study of the mixing rice - blast - resistant variety started from 1985. The breeding program and method was completed in 1992. Seven mixing rice - blast - resistant varieties have been bred in 1995. Three of them have been demonstrated at production level.

Key words Mixing rice - blast - resistant variety, Resistant gene, Rice blast resistance, Combining ability