

水稻品种混合种植方式 及增产效果的研究

王成瑗 张文香 赵秀哲

(吉林省通化市农科所,海龙 135007)

摘 要 本文通过不同形态特征和生理特性的中熟及中晚熟水稻品种混合种植的试验,提出了高秆大穗型品种与中矮秆多穗、多穗型品种混播、混插;多品种以不同比例混播;多品种1:1混播混插等最优混种、混插方式;并得出了不同品种混种、混插方式的增产效果与增产比例;明确了混种、混插群体的抗病、抗倒伏能力。

关键词 水稻品种;混合种植;混合插秧;增产效果;抗逆性

目前生产上种植的水稻品种具有不同的形态特征与生理特性(叶型、叶姿、穗型及抗逆性等),在单一种植条件下,往往会出现感病、倒伏、通风透光不良等现象,进而限制了产量。不同类型的水稻品种混合种植不仅可以充分利用光能,而且还可防止倒伏,增强抗病能力,进一步提高产量^[1,2]。为了探讨同类型的水稻品种的最佳混种(插)方式、抗逆性能以及增产效果,我们1991~1992年进行了不同形态特征与生理特性的水稻品种混合种植和插秧的试验研究,明确了混种方式,抗逆及增产效果。

1 材料与方法

试验于1991~1992年在本所试验地进行。试验地为白浆型水稻土,土壤肥力中等。机井灌溉,人工插秧。

1.1 试验材料

试验选取不同叶型、叶姿、穗型、植株高度、抗病性、抗倒伏能力及灌浆速度的品种11份,其中中熟品种6份,中晚熟品种5份,试验品种及特性见表1。

表1 参 试 品 种 及 特 性

熟 期	品 种	叶 型	株 高	穗 型	分蘖与穗数	抗 病 性	抗 倒 伏 性	产 量 (kg/ha)
中 熟	通系 103	平 伸	中 等	中 散	多蘖、多穗	抗 病	易 倒	9175.5
	藤系 138	上 举	中 矮	偏穗重型	多蘖、多穗	抗 病	易 倒	9863.3
	通 88-7	斜	高 秆	穗重型	中间型	抗 病	抗 倒	9417.0
	通 4019	上 举	高 秆	穗重型	少蘖、少穗	中 抗	抗 倒	9825.8
	通 2059	平 伸	中 等	散穗型	多蘖、多穗	中 抗	抗 倒	8463.0
	通 6013	斜	高 秆	穗重型	少蘖、少穗	感 病	抗 倒	8406.8
中晚熟	北陆 128	上 举	中 等	穗重型	中间型	中 感	抗 倒	9875.3
	通 22	斜	中 矮	穗数型	多蘖、多穗	中 抗	抗 倒	9225.8
	通 81-6	平 伸	高 秆	穗重型	中间型	中 抗	抗 倒	8950.5
	通 81-5	上 举	中 秆	穗数型	多蘖、多穗	感 病	抗 倒	8775.8
	通 88-6	斜	高 秆	穗重型	少蘖、少穗	抗 病	易 倒	8138.3

* 叶型为出穗后功能叶片的叶姿。

** 产量为1991、1992年品种鉴定圃中的平均产量。

1.2 试验方法

1991年采取混合播种、混合插秧的方法,即:每品种称取等量的种子混种后播种,各参试品种单独播种,等苗(3苗/穴)移栽;1992年采取混合插秧,即:各参试品种单独播种,插秧时以穴为单位按不同比例混合秧苗,混合后插秧,同时参试品种亦进行等苗移栽。试验采用塑料薄膜旱育苗,4月15日播种,5月25日插秧,重复3次,随机区组排列,行距30.0cm,株距26.4cm,其它栽培措施与常规田相同。

2 结果和分析

2.1 混合播种及增产效果

通过试验看出,多品种混合种植可以显著的提高抗病、抗倒伏能力,使单穴株型趋于合理,通风透光良好,并有助于提高单穴粒数与成熟粒率,进而提高产量。从表2列出的数据可以看出,中熟品种等量混合种植(MiX₁)产量最高9123.4kg/ha,比参试品种增产7.4%~24.6%,平均增产11.8%,混合种植群体的产量与参试品种间存在着显著的差异,并具有较强的抗倒伏能力。中晚熟品种混合种植(MiX₂)的产量位于第二位,产量为8349.8kg/ha,从产量上看虽低于北陆128(-8.3%),但是却明显的高于其它品种(3.0%~10.2%),平均增产3.8%。除通81-6外,混合种植群体的产量与各参试品种间存在着显著的差异。

表2 混种及参试品种单独种植的产量及产量因素 (3苗/穴)

熟期	品种	株高 (cm)	穗/穴	粒/穗	千粒 重(g)	饱满千 粒重(g)	饱满粒 率(%)	粒重 (g/穴)	产量 (kg/ha)	与组成 品种比(%)	出穗日期 (月/日)	抗倒伏 能力	LSR (0.05)
中熟	MiX ₁	105.7	26.9	108.4	23.2	26.3	75.0	73.9	9123.4	100.0	8/1	直	a
	通系103	102.2	26.6	90.3	22.9	25.4	79.6	55.0	6875.3	75.4	8/4	斜	d
	通2059	102.6	32.2	83.0	24.4	27.2	72.4	65.2	8150.3	89.3	8/1	直	c
	通4019	104.4	23.8	125.7	22.6	26.2	73.0	67.6	8450.3	92.6	7/31	直	bc
	通88-7	102.3	23.6	113.9	25.0	27.2	83.4	67.2	8400.8	92.1	7/31	直	bc
	通6013	109.9	22.2	135.2	23.4	26.2	79.2	70.2	8775.8	96.2	8/1	斜	b
中晚熟	藤系138	100.9	25.8	119.2	21.6	25.0	68.4	66.4	8300.3	91.0	8/1	斜	c
	MiX ₂	101.6	27.8	102.0	22.8	25.1	74.4	66.8	8349.8	100.0	8/6	直	b
	北陆128	93.7	23.6	138.7	22.1	25.4	68.0	72.3	9042.5	108.3	8/6	直	a
	通22	101.1	25.8	101.5	22.7	26.2	75.2	62.6	7825.5	93.7	8/11	直	cd
	通81-6	107.5	28.4	91.3	25.0	26.8	79.6	64.8	8100.8	97.0	8/6	直	bc
	通81-5	106.6	25.8	92.3	25.2	27.6	62.7	60.0	7500.0	89.8	8/4	直	d
通88-6	106.2	25.8	92.2	25.9	27.8	89.0	61.6	7700.0	92.2	8/7	直	cd	

注:MiX₁为通系103、通2059、通4019、通88-7、通6013和藤系138的混合群体。

MiX₂为北陆128、通22、通81-6、通81-5和通88-6混合体。

混合种植使单穴内引进了形态特征和生理特性不同的个体,抗病、抗倒伏能力增强,通风透光合理,如果配合适宜的插秧密度,增加施肥量会明显的发挥其产量潜力。如在高肥条件下北陆128虽高产,但是在通化地区易感稻瘟病,而混种植体由于具有多个抗病品种,限制了单一生理小种的发生与流行,同时亦增强了群体的抗倒伏能力。

2.2 混合插秧及产量效果

2.2.1 两个品种的混合方式及增产效果:表3列出了4个中熟品种中两品种混合插秧的6种方式。通过表3可以看出,各种混合方式与参试品种单独插秧处理的产量存在着显著的差异,其中通系103与通4019等苗(4苗/穴,2苗/穴·品种)混插的产量最高8738.0kg/ha;次则为藤系138与通4019混合的处理,产量为8656.7kg/ha。这两种处理均为高秆大穗型品种(通4019)与中矮秆多穗、多穗型品种(通系103,藤系138)混合的处理,这种混合方式可以使成熟期稻穗由上至下均匀分布,既可以最大限度的挖掘大穗型品种的产量潜力,又不影响多穗、多穗型品种的产量,使混合群体的产量高于二者单独种植^[3]。产量第三位的为通系103与藤系138混合插秧的处理,产量为7869.2kg/ha,这两个品种虽为穗数型品种,但是植株高度差异较大(≥ 10.0 cm),从株型结构上看,成熟期通风透光良好,光合速率提高,根系代谢旺盛^[1,2],产量均高于两品种单独种植的产量,并且抗倒伏能力显著增强了。其它3种混合方式(通系103+通88-7,藤系138+通88-7;通88-7+通4019)产量虽高于通系103和藤系138,但是低于通88-7,混合插秧处理除与通4019单插具有显著差异外,与通系103、藤系138及通88-7产量间无显著差异,只是抗病、抗倒伏能力增强了,通风透光有所改善。由于单穴内株高,穗位差异较大,在适宜的条件下亦可能发挥出更大的产量潜力。

表3 2个品种混合插秧的产量及产量因素 (2个品种 4苗/穴)

混合方式	株高 (cm)	穗/穴	粒/穗	千粒 重(g)	饱满粒 率(%)	粒重 (g/穴)	草重 (g/穴)	谷/草	产量 (kg/ha)	出穗日期 (月/日)	抗倒伏 能力	LSR (0.05)
通系103+藤系138	103.8	24.7	100.4	25.3	87.3	63.0	40.7	1.55	7869.2	8/4	直	c
通系103+通88-7	104.3	23.2	101.6	25.1	81.1	59.0	41.9	1.41	7369.1	8/5	直	de
通系103+通4019	106.7	27.5	103.6	24.5	83.3	69.9	47.5	1.47	8738.0	8/4	直	a
藤系138+通88-7	104.2	25.2	106.1	22.5	70.4	60.0	42.5	1.41	7494.2	8/5	直	de
藤系138+通4019	109.3	24.0	116.1	24.0	77.6	66.9	48.1	1.40	8656.7	8/3	直	b
通88-7+通4019	106.8	21.8	111.9	24.7	77.3	60.1	52.0	1.18	7500.5	8/6	直	de
通系103	107.5	24.3	97.1	24.3	84.1	57.6	46.0	1.35	7195.3	8/4	倒	e
藤系138	97.5	24.1	100.9	23.9	77.2	58.3	45.9	1.43	7281.7	8/2	倒	e
通88-7	101.5	22.0	106.8	26.4	85.3	61.8	46.8	1.32	7725.5	8/6	直	cd
通4019	107.7	23.3	117.7	24.5	79.4	45.0	45.9	1.45	5619.0	8/2	直	f

从混合插秧处理的增产效果看(表4)通系103品种与其它品种混合的处理均高于通系103单独种植,增产幅度为2.4%~21.4%;藤系138与其它品种混合插秧,增产幅度为2.9%~11.9%,通4019与其它品种混合插秧的处理增产幅度为33.5%~55.5%;通88-7与其它品种混合插秧的处理,产量稍低于通88-7单独种植。从两品种混合插秧各处理的产量与两品种单独种植产量平均值比较看出,除通系103+通88-7、藤系138+通88-7混合插秧的产量稍低于两品种单独种植的产量平均值外(-0.1%~-1.2%),其它混合方式均增产,增产幅度为8.7%~36.4%。从混合插秧方式上看,藤系138+通4019(增产18.9%~54.1%),通系103+通4019(增产21.4%~55.5%)以及通系103+藤系138(增产8.1%~9.4%)的混合方式最好,增产幅度较大,这些高产处理均为高秆大穗型品种与矮秆多穗、多穗型品种混合的处理。

表 4 2 个品种混合插秧与单一品种及 2 品种平均值的比较

混合方式	产量 (kg/ha)	通系 103 (%)	藤系 138 (%)	通 88-7 (%)	通 4019 (%)	(通系 103+藤系 138) · 2 ⁻¹ (%)	(通系 103+通 88-7) · 2 ⁻¹ (%)	(通系 103+通 4019) · 2 ⁻¹ (%)	(藤系 138+通 88-7) · 2 ⁻¹ (%)	(藤系 138+通 4019) · 2 ⁻¹ (%)	(通 88-7+通 4019) · 2 ⁻¹ (%)
产量(kg/ha)	7195.3	7281.7	7725.5	5619.0	7238.5						
通系 103+藤系 138	7689.2	109.4	108.1			108.7					
通系 103+通 88-7	7369.1	102.4		95.4			98.8				
通系 103+通 4019	8738.0	121.4			155.5			136.4			
藤系 138+通 88-7	7494.2		102.9	97.0					99.9		
藤系 103+通 4019	8656.7		118.9		154.1					134.2	
通 88-7+通 4019	7500.5			97.1	133.5						112.4

2.2.2 3 个品种的混合方式及增产效果:表 5 列出了 3 个品种等苗混插(3 苗/穴,1 苗/穴·品种)以及各品种单独插秧的产量及产量构成因素。从表 5 看出,各种混合处理以及参试品种单独种植的产量间存在着显著的差异。其中藤系 138+通 88-7+通 4019 的产量最高 9 656.7kg/ha;次则为通系 103+藤系 138+通 4019,产量为 8 969.2kg/ha,这两种混合方式均为高、中、矮秆及穗重型和穗数型品种的混合,这种混合方式成熟期通风透光好,且有助于增强抗病抗倒伏能力,故此产量最高。其它两种混合方式的产量介于高产混插方式与参试品种单独种植的产量之间,但是抗倒伏,抗病的能力显著的优于单独种植,尤其在高肥条件下更易发挥其增产潜力。

表 5 3 个品种混合插秧的产量及产量构成因素 (3 个品种 3 苗/穴)

混合方式	株高 (cm)	穗/穴	粒/穗	千粒重 (g)	饱满粒率 (%)	粒重 (g/穴)	草重 (g/穴)	谷/草	产量 (kg/ha)	出穗期 (月/日)	抗倒伏能力	LSR (0.05)
通系 103+藤系 138+通 88-7	106.7	25.8	112.6	24.5	80.1	70.5	45.4	1.55	8809.4	8/3	直	bc
通系 103+藤系 138+通 4019	106.8	22.3	116.2	24.6	71.5	71.8	50.5	1.42	8969.2	8/2	直	c
通系 138+藤系 88-7+通 4019	109.3	25.8	124.1	24.2	73.6	77.3	52.9	1.44	9656.7	8/3	直	a
通系 103+通 88-7+通 4019	109.5	21.7	115.3	25.7	85.7	66.2	46.6	1.42	8269.2	8/3	直	cd
通系 103	108.3	23.8	108.7	25.3	87.7	64.8	44.2	1.46	8106.6	8/2	斜	d
藤系 138	102.2	27.3	108.4	24.1	76.7	70.8	56.9	1.25	8856.8	8/2	倒	bc
通 88-7	104.7	21.7	122.8	26.9	78.1	71.7	48.7	1.47	8956.7	8/4	直	b
通 4019	107.7	24.3	123.5	22.0	79.9	65.5	58.2	1.14	8187.9	8/2	直	d

通过 3 个品种混合插秧的增产效果可以看出(表 6),含有通系 103 的混插处理产量均高于通系 103,增产幅度为 2.0%~10.6%;含有藤系 138 的混插处理,除通系 103+藤系 138+通 88-7 的产量近于藤系 138 外,其它两种混插方式均增产,增产幅度为 1.3%~9.0%;含有通 4019 的混插处理产量均比通 4019 增产,增产幅度为 1.0%~17.9%;含有通 88-7 的处理,只有藤系 138+通 88-7+通 4019 的混插方式增产(7.8%),其它混合方式减产。从各种混插处理的产量与参试品种产量平均值的比较看,只有通系 103+通 88-7+通 4019 减产 1.8%,其它 3 种混插方式均增产,增产幅度为 2.0%~11.4%,从混插方式看,通系 103+藤系 138+通 4019(增产 1.3%~10.6%)和藤系 138+通 88-7+通 4019(增产 7.8%~17.9%)的混插方式最好,产量最高,增产幅度亦最大。

表 6

3 个品种混插与单一品种及 3 个品种平均值的比较

混合方式	产量 (kg/ha)	通系 103 (%)	藤系 138 (%)	通 88-7 (%)	通 4019 (%)	(通系 103+ 藤系 138+ 通 88-7) 3 ⁻¹ (%)	(通系 103+ 藤系 138+ 通 4019) 3 ⁻¹ (%)	(藤系 138+ 通 88-7+ 通 4019) 3 ⁻¹ (%)	(通系 103+ 通 88-7+ 通 4019) 3 ⁻¹ (%)
产量(kg/ha)		8106.6	8856.8	8956.7	8187.9	8610.0			
通系 103+藤系 138+通 88-7	8809.4	108.7	99.5	93.4		102.0			
通系 103+藤系 138+通 4019	8969.2	110.6	101.3		109.5		107.0		
藤系 138+通 88-7+通 4019	9656.7		109.0	107.8	117.9			111.4	
通系 103+通 88-7+通 4019	8269.2	102.0		92.3	101.0				98.2

2.2.3 4 个品种等苗混插及增产效果:表 7 列出了 4 个品种等苗混合插秧(MiX₃, 4 苗/穴, 1 苗/穴·品种)与其组成品种单独插秧的产量和产量构成因素。由表 7 可以看出,MiX₃ 与其组成品种的产量间存在着显著的差异,其中 4 个品种等苗混合插秧(MiX₃)的产量最高 8 637.9kg/ha,比其组成品种增产 10.6%~34.9%,抗倒伏能力比单一品种增强。

表 7

4 个品种混合(MiX₃)插秧的产量及产量因素

(4 个品种 4 苗/穴)

混合方式	株高 (cm)	穗/穴	粒/穗	千粒重 (g)	饱满粒 率(%)	粒重 (g/穴)	草重 (g/穴)	谷/草	产量 (kg/ha)	出穗日期 (月/日)	抗倒 伏性	与组成 品种比	LSR (0.05)
MiX ₃	105.5	24.5	116.6	24.2	78.0	69.1	50.4	1.37	8637.9	8/4	直	100.0	a
通系 103	107.5	24.3	97.1	24.3	84.1	57.6	46.0	1.35	7195.3	8/4	倒	83.3	c
藤系 138	97.5	24.1	100.9	23.9	77.2	58.3	45.9	1.43	7281.7	8/2	倒	84.3	c
通 88-7	101.5	22.0	106.8	26.4	85.3	61.8	46.8	1.32	7725.5	8/6	直	89.4	b
通 4019	107.7	23.3	117.7	24.5	79.4	45.0	45.9	1.45	5619.0	8/2	直	65.1	d

* MiX₃ 为通系 103、藤系 138、通 88-7 和通 4019 的混合体;4 苗/穴,1 苗/穴·品种。

通过上述分析可以得出,虽有少数混合处理的产量与参试品种单独种植(插秧)的相近或略低于其组成品种的产量平均值,但是绝大多数处理的产量均高于其组成品种,尤其是混合群体中组成品种类型越多增产越明显,抗病性、抗倒伏能力越强,成熟期通风透光良好,下部叶片寿命延长。如果在肥水充足及肥力较高的条件下,选用增产潜力大,形态特征及生理特性差异大;抗逆性强的品种混种(插)增产幅度会更大,并且可以避免种植单一品种稻瘟病生理小种的变化与积累所导致的稻瘟病大流行。

参 考 文 献

- 1 Chosh D C.....水稻品种在不同肥力条件下单作和混作倒伏的情况.水稻文摘.1986,6:12
- 2 龚梅.水稻品种混植栽培抗病增产机理的研究.核农学报.1991,12(6):280~282
- 3 Subrahmanyam K.水稻高秆和矮秆品种单独栽培和混合栽培方法和产量反应.水稻文摘.1988,7(6):21

STUDY ON MIXING PLANTING AND THEIR YIELD OF RICE VARIETIES

WANG Chengai, ZHANG Wenxiang, and ZHAO Xiuzhe

(Tonghua Institute of Agricultural Science, Hailoig, Jilin 135007)

ABSTRACT

This article reports, according to the different morphological characters and physiological traits, the mixing ways and methods of medium and middle late mature varieties. And it gives the mixing ways of the long-stalked and larger ear varieties with medium-lower and multiple ear varieties. It also gives the best mixing planting and transplanting ways in different proportion and 1:1 of many varieties. The yield increasing results and proportion of each mixing way have been achieved. The abilities of disease and falling resistance of mixing varieties have been evaluated.

Key Words: Rice varieties, Mixing planting, Mixing transplanting yield, Disease resistance.