

油后直播杂交稻成株密度与其产量性状的相关性研究

吴霞, 陶诗顺*, 钟昀, 马鹏 (西南科技大学生命科学与工程学院, 四川绵阳 621010)

摘要 [目的]探讨油后直播杂交稻适宜的成株密度。[方法]以F优498、金优527和中优838为材料进行田间试验,研究油后直播杂交稻成株密度与其产量性状的相关性。[结果]油后直播杂交稻成株密度与单位面积有效穗数呈极显著正相关,与每株穗数、穗着粒数、穗实粒数及单穗重呈极显著负相关,与单位面积产量呈不显著正相关,与结实率和千粒重的相关性在品种间存在差异。[结论]与参试品种性状相近的杂交稻品种,将其成株密度控制在20~30株/m²范围有利于获得较高产量。

关键词 油后直播;杂交稻;密度;相关性

中图分类号 S511 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)32-12563-03

Correlation Analysis on Density and Yield Traits of Direct Sowing Hybrid Rice after Rape Harvest

WU Xia et al (Southwest University of Science and Technology, Mianyang, Sichuan 621010)

Abstract [Objective] The aim was to explore the suitable density of direct sowing hybrid rice after rape harvest. [Method] Choosing the hybrid rice variety Fyou 498, Jinyou 527 and Zhongyou 838 as material, the correlation between density and yield traits were studied by field test. [Result] The results showed that the density was significant positive correlated with the effective panicles number per unit area and significant negative correlated with the panicles per plant, the number of gains per ear, the number of full gains per ear and weight per ear. The positive correlated with the yield was not significant and the correlation with seeding rate and thousand seed weight were different between the varieties. [Conclusion] The density 20 to 30 plants/m² was helpful to obtain higher yield according to the similar hybrid rice variety with the test variety.

Key words Direct seeding after rape harvest; Hybrid rice; Density; Correlation

水稻油后直播是指两熟制稻区于油菜收获后直接播种水稻。在川东北丘陵稻区,实行杂交水稻油后直播具有省工、减轻劳动强度、大幅度降低生产成本和省去育秧用地、减少水稻生产前期用水等优点,倍受农民欢迎^[1-2]。但水稻直播与育秧移栽相比,其田间密度和群体的均匀度可控性较差,即使在同一田区内,局部成株密度可能相差数倍之多^[3]。因此,成株密度与直播杂交稻产量性状的关系是一个值得重视的问题。为此,笔者特进行了该试验研究。

1 材料与方 法

试验以3个适合于本地油后直播栽培的杂交稻品种F优498、金优527和中优838为材料,于2012年在绵阳市游仙区魏城镇七里村三社进行。水稻的直播方法是:油菜收获后放水泡田旋耕,精心平整,按2.5 m宽开沟作厢,于5月25日以“露白谷”分厢定量撒播。播后以厢面泥浆掩种,再以尼龙网覆盖防鸟。施肥及其他田间管理参照统一的栽培技术方案进行,同一田块内完全一致。

在每一品种的油后直播栽培田块中,选择一个面积大于1 000 m²的代表性田块作为观察田。将各观察田均按朝向分为大致相等的3个田区。水稻5叶期前后,根据田间密度差异情况,在每一田区用细直木条框定10个面积均为0.8 m²(1.0 m×0.8 m)的观测点。选点的原则是各点之间密度

有明显差异,但同一点内密度尽可能均匀一致。计数各点成株数量,并通过适当匀间,使各观察点密度从12株/m²起,按3株/m²的梯度递增直至最高密度为39株/m²为止,并保持点内和观察点外围0.5 m范围植株分布基本均匀。成熟时,将各点水稻全部收获,计数有效穗后,脱粒,晾晒至水分含量为13.5%左右时称重。然后将各点稻谷充分混匀,从其中取50 g小样,分析总粒数、实粒数、结实率和千粒重等。再根据各点稻谷总重和小样数据折算各点稻谷产量和单穗重等。将各品种同一密度的3点观测值平均,以所得数据进行密度与产量性状相关性分析。

2 结果与分析

2.1 产量性状的变化幅度分析 由表1可知,总体上,3个品种单位面积穗数均随栽培密度的增大而增加,单株穗数、穗着粒数、穗实粒数与单穗重随栽培密度的增大而减小。F优498的结实率与千粒重有随栽培密度的增大而减小的趋势,金优527与中优838的结实率与千粒重随栽培密度的增大变化趋势不明显。3个品种的单位面积产量都是从最低栽培密度起随栽培密度增大而上升,达到高产水平后保持一定幅度的相对稳定,以后再随栽培密度增大而降低。F优498产量在21.0株/m²时达到最高值,到30.0株/m²以后明显随栽培密度增大而降低;金优527产量在24.0株/m²时达到

表1 3个杂交稻品种油后直播产量性状测定结果

品种	取样点	株数//株/m ²	每株穗数	穗数//穗/m ²	穗着粒数	穗实粒数	结实率//%	千粒重//g	单穗重//g	产量//g/m ²
F优498	1	12.0	13.33	159.9	176.5	156.6	88.7	31.1	4.87	778.6
	2	15.0	12.57	188.6	173.4	152.2	87.8	30.1	4.58	864.2

接下表

基金项目 国家“十二五”科技支撑计划项目(2013BAD07B13)。
作者简介 吴霞(1990-),女,四川泸州人,硕士研究生,研究方向:水稻栽培。*通讯作者,教授,硕士生导师,从事水稻栽培研究。

收稿日期 2013-10-11

续表 1

品种	取样点	株数//株/m ²	每株穗数	穗数//穗/m ²	穗着粒数	穗实粒数	结实率//%	千粒重//g	单穗重//g	产量//g/m ²
	3	18.0	10.94	196.9	187.0	163.3	87.3	29.2	4.77	938.7
	4	21.0	9.89	207.6	170.6	154.1	90.3	29.9	4.61	956.4
	5	24.0	8.81	211.4	173.8	154.9	89.1	28.9	4.48	946.3
	6	27.0	8.00	216.1	170.6	151.3	88.7	29.0	4.39	948.2
	7	30.0	7.51	225.3	158.8	137.2	86.4	30.2	4.14	933.8
	8	33.0	7.01	231.2	155.8	135.0	86.7	29.0	3.92	905.4
	9	36.0	6.68	240.3	152.6	128.9	84.5	28.8	3.71	892.4
	10	39.0	6.31	246.2	149.2	124.2	83.2	29.0	3.60	886.5
	平均	25.5	9.11	212.4	166.8	145.8	87.3	29.5	4.31	905.1
金优 527	1	12.0	14.81	177.7	152.5	139.3	91.4	30.6	4.26	757.7
	2	15.0	13.63	204.5	147.6	128.8	87.3	30.9	3.98	814.2
	3	18.0	12.00	216.0	151.1	134.6	89.1	30.4	4.09	884.0
	4	21.0	10.60	222.7	152.4	137.1	90.0	29.9	4.10	913.2
	5	24.0	9.48	227.6	150.1	133.2	88.7	31.2	4.15	945.6
	6	27.0	8.57	231.3	143.1	130.5	91.2	31.0	4.05	935.7
	7	30.0	7.83	235.0	142.4	127.5	89.5	31.0	3.95	928.7
	8	33.0	7.44	245.4	134.8	123.1	91.3	30.2	3.72	912.1
	9	36.0	6.99	251.8	131.1	111.7	85.2	30.7	3.43	863.5
	10	39.0	6.55	255.5	115.8	104.8	90.5	30.8	3.23	824.9
	平均	25.5	9.79	226.8	142.1	127.1	89.4	30.7	3.90	878.0
中优 838	1	12.0	12.43	149.1	191.4	169.6	88.6	29.4	4.99	743.5
	2	15.0	12.21	183.2	167.0	150.0	89.8	29.8	4.47	818.7
	3	18.0	11.58	208.4	160.5	140.0	87.2	30.1	4.21	878.1
	4	21.0	11.22	235.6	146.6	133.1	90.8	29.8	3.97	934.6
	5	24.0	10.03	240.8	143.7	132.2	92.0	30.1	3.98	958.2
	6	27.0	9.14	246.9	150.3	131.7	87.6	29.4	3.87	955.8
	7	30.0	8.38	251.3	139.7	124.9	89.4	30.2	3.77	947.6
	8	33.0	8.14	268.7	131.1	114.2	87.1	30.1	3.44	923.4
	9	36.0	7.61	274.1	128.4	110.7	86.2	29.7	3.29	901.3
	10	39.0	7.63	297.7	108.8	98.1	90.2	30.0	2.94	876.1
	平均	25.5	9.84	235.6	146.8	130.4	88.9	29.9	3.89	893.7

最高值,到 33.0 株/m² 以后随栽培密度增大而降低;中优 838 产量在 24.0 株/m² 时达到最高值,到 30.0 株/m² 以后随栽培密度增大而降低。

2.2 密度与产量结构的相关性分析 由表 2 可知,3 个品种成株密度均与每株穗数、穗着粒数、穗实粒数、结实率及单穗重呈负相关,除金优 527 与中优 838 的结实率与成株密度相关性不显著外,其余均达极显著水平。3 个品种成株密度与单位面积穗数呈极显著正相关,表明成株密度越大单位面积

穗数越多。成株密度与千粒重的相关性在品种间存在差异,F 优 498 的成株密度与千粒重呈显著负相关,金优 527 与中优 838 的呈正相关,但相关性不显著。3 个品种成株密度与产量均呈正相关,但相关性不显著,其中中优 838 的相关系数最大。相关系数分析表明,随成株密度增大每株穗数、穗着粒数、穗实粒数、结实率及单穗重等性状均有所下降,但单位面积穗数上升,使产量增加。

表 2 3 个杂交稻品种油后直播密度与产量性状的相关系数

品种	每株穗数	每 m ² 穗数	穗着粒数	穗实粒数	结实率	千粒重	单穗重	产量
F 优 498	-0.97**	0.97**	-0.89**	-0.90**	-0.74**	-0.67*	-0.96**	0.32
金优 527	-0.97**	0.96**	-0.88**	-0.86**	-0.10	0.11	-0.85**	0.33
中优 838	-0.98**	0.96**	-0.94**	-0.96**	-0.20	0.33	-0.97**	0.54

注:* 为 0.05 的显著水平,** 为 0.01 的显著水平。

2.3 密度与产量结构的回归分析 由表 3 可知,F 优 498 的成株密度对单株穗数、单位面积穗数、单穗重、穗实粒数与穗着粒数的决定作用均较大,在 70% 以上,决定系数依次为 0.946、0.938、0.927、0.807、0.788;对产量的决定作用较小,决定系数为 0.100。金优 527 的成株密度对单株穗数、单位面积穗数、穗着粒数、穗实粒数与单穗重的决定作用较大,在 70% 以上,决定系数依次为 0.946、0.914、0.767、0.737、

0.728;对结实率、千粒重与产量的决定作用均较小,决定系数依次为 0.010、0.013、0.111。中优 838 的成株密度对单株穗数、单穗重、穗实粒数、单位面积穗数与穗着粒数的决定作用较大,在 85% 以上,决定系数依次为 0.965、0.942、0.930、0.922、0.892;对结实率与千粒重的决定作用较小,决定系数依次为 0.038、0.107。

表 3 3 个杂交稻品种成株密度与产量性状的回归分析结果

性状	F 优 498		金优 527		中优 838	
	回归方程	R ²	回归方程	R ²	回归方程	R ²
每株穗数	$y = -0.266x + 15.90$	0.946	$y = -0.308x + 17.66$	0.946	$y = -0.206x + 15.09$	0.965
单位面积穗数	$y = 2.763x + 141.8$	0.938	$y = 2.462x + 163.9$	0.914	$y = 4.703x + 115.6$	0.922
穗着粒数	$y = -1.183x + 197.0$	0.788	$y = -1.14x + 171.1$	0.767	$y = -2.372x + 207.2$	0.892
穗实粒数	$y = -1.314x + 179.2$	0.807	$y = -1.048x + 153.8$	0.737	$y = -2.167x + 185.7$	0.930
结实率	$y = -0.177x + 91.78$	0.552	$y = -0.021x + 89.97$	0.010	$y = -0.040x + 89.91$	0.038
千粒重	$y = -0.056x + 30.96$	0.452	$y = 0.005x + 30.54$	0.013	$y = 0.010x + 29.59$	0.107
单穗重	$y = -0.047x + 5.505$	0.927	$y = -0.031x + 4.695$	0.728	$y = -0.063x + 5.503$	0.942
产量	$y = 1.891x + 856.8$	0.100	$y = 2.276x + 819.9$	0.111	$y = 4.110x + 788.9$	0.296

3 讨论与小结

该研究结果表明,油后直播杂交稻成株密度与每株穗数、穗着粒数、穗实粒数及单穗重呈极显著负相关,与单位面积穗数呈极显著正相关,与产量呈正相关,但相关性不显著,与结实率和千粒重的相关性在品种间存在差异,这与生产实际高度吻合。适宜的栽培密度是水稻直播高产的基础,直播稻分蘖发生早且快,比移栽稻容易成穗,形成穗数偏多且穗型偏小,产量形成主要以单位面积内穗多取胜^[4]。在油后直播稻区,控制杂交稻成株密度,协调好各产量性状间的相互矛盾,是提高水稻产量的有效措施。从该试验结果看,F 优 498 的最适栽培密度为 21 ~ 27 株/m²,折 2.1 × 10⁵ ~ 2.7 × 10⁵ 株/hm²,金优 527 的最适栽培密度为 24 ~ 30 株/m²,折 2.4 ×

10⁵ ~ 3.0 × 10⁵ 株/hm²;中优 838 的最适栽培密度为 24 ~ 30 株/m²,折 2.4 × 10⁵ ~ 3.0 × 10⁵ 株/hm²。结合生产实际看,与参试品种性状相近的杂交稻品种,将其成株密度控制在 20 ~ 30 株/m² 有利于获得较高产量。

参考文献

- [1] 陶诗顺,王学春,徐德蓉.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.
- [2] 刘蓉,陶诗顺,鲁有均,等.油菜茬后直播杂交水稻对其生育特性及产量性状的影响[J].贵州农业科学,2012,40(2):28-30.
- [3] 巫锦森,武绍富,张连成,等.直播水稻生产中的一些问题探讨[J].安徽农学通报,2012,18(22):19-20.
- [4] 盛敏宽,丁金海.不同种植密度对水稻产量的影响[J].安徽农学通报,2008,14(7):78-79.

(上接第 12562 页)

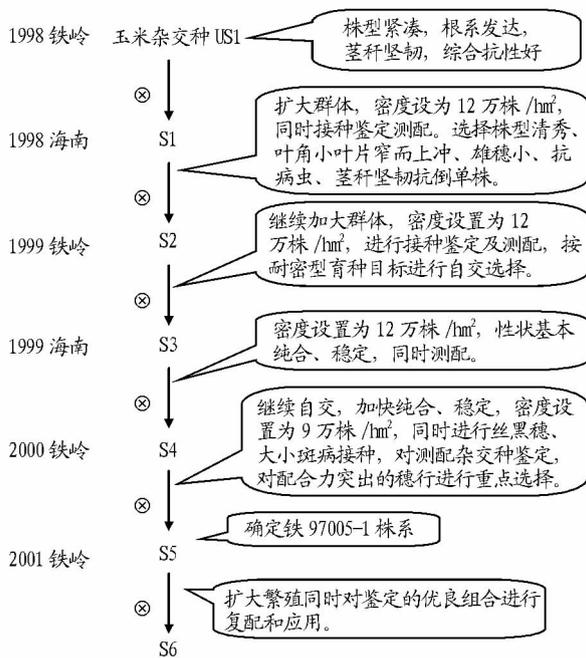


图 1 铁 97005-1 选育系谱图

高,靠挖掘单株生产力大幅度提高玉米产量已比较困难。因此,探讨玉米的耐密性及选育耐密品种,逐步增加玉米的种植密度是玉米生产发展的必然趋势^[1-3]。进一步地认识到,新品种的选育必须满足当前生产实际,有针对性地调整育种思路,拓宽现有的玉米种质遗传基础,使新品种尽快应用于生产。铁单 20 号的应用与推广主要原因如下。

3.1 抗倒伏、耐密植 铁单 20 号株高适中(270 cm),穗位适宜(110 cm),茎秆坚韧,茎基部节间短,抗倒伏能力强;株型紧凑,植株穗上叶片空间分布合理,群体株间竞争小,适宜密植。在密植条件下,植株个体协调能力强,群体整齐一致,秋季不倒伏且活秆成熟。一般种植密度可达 6.00 万 ~ 7.50 万株/hm²,是当前春玉米生产上种植密度的 1.5 倍以上(目前辽宁省种植密度为 3.75 万 ~ 4.95 万株/hm²)。

3.2 熟期早、降水快,适应区域广 在东北早熟玉米区春播生育期 127 d 左右,需活动积温 2 650 °C,与本育 9 号生育期相近,穗轴较细,成熟时子粒脱水快,收获时水分可自然降至 28% 左右。这一特点为解决辽宁省乃至我国东北春玉米区“水玉米”问题奠定了基础。铁单 20 号适宜在活动积温 2 650 °C 以上的辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古等早熟玉米区种植。

3.3 选育方法创新 针对生产上种植偏稀等问题,在自交系选育过程中采用了加大自交后代群体容量、高密度(S1-3 代 12 万株/hm²)环境胁迫、早代(S1-4 代)接种鉴定、早代(S1 代开始)测配等方法进行选系,解决了抗倒性、抗逆性等诸多逆境压力问题。

参考文献

- [1] 孙世贤.中国农作物品种管理与推广[M].北京:中国农业科学技术出版社,2003.
- [2] 张万志.耐密植玉米新品种铁单 20 号的选育应用[J].贵州农业科学,2012,40(1):5-7.
- [3] 周慧,王奎森,孙冠中,等.玉米新品种铁单 18 号主要遗传性状及选育思路[J].杂粮作物,2007,27(1):8-9.