

水稻早熟品种分蘖生产力的初步分析

第5报.超稀植栽培条件下不同插秧棵数的分蘖生产力

严光彬 谢复春 宋继娟 许哲鹤 孙杰

(通化市农科所,海龙 135007)

摘要 为了进一步明确交代“三早”超稀植栽培依靠个体优势获得高产的基本原理,1991~1993年设置了穴插秧棵数1~4棵的4个试验处理,在田间钵栽, $m^2 12.5$ 穴超稀植条件下,监测不同插秧棵数与不同节位、不同次位分蘖生产力的变化规律,穴插秧棵数每增加1棵,有效穗数以1.5个的幅度递增,穗粒数却以10个以上的幅度递减;1穴插秧棵数超过3棵时有效穗数的增加,补偿不起穗粒数的减少和第二次分蘖穗的千粒重骤减,1~3节低节位分蘖优势减弱,从而造成减产。进一步证实穗数、粒数、千粒重三个产量因素平衡发展,容易获得稳产高产的穴插秧棵数为2~3苗。

关键词 水稻;插秧棵数;分蘖节位;分蘖次位;贡献度

水稻超稀植栽培主要靠分蘖生产力实现高产^{〔1〕}。在稀植栽培实践中往往出现由于受大簇密植的传统约束而不敢放宽株行距,不敢减少穴插秧棵数,留恋过去满田绿苗来寄托丰收的昔日情景。因而向往稀植,在动手插秧时却计较1寸1分距,1棵半棵苗,改动稀植规范的现象比较普遍。为使“三早”超稀植栽培能够规范化的得到推广,我们于1991~1993年进行了本试验。

1 试验方法与处理

供试品种为少蘖偏大穗型的中早熟品种通系103,采取规范化早育苗,培育4.5龄壮秧,移栽于宽30cm,长53.3cm,高30cm,充填稻田土的底栽培槽埋入田间,插秧时灌水耙平,于5月25日移栽带有一个分蘖的4.5龄秧苗。每个栽培槽内栽2穴(相当于 30×26.7 cm密度)。试验处理设置了1,2,3,4棵4种处理。栽培管理均按“三早超稀植栽培规范”进行。在试验区周围又设置了 30×26.7 cm,1穴3苗的保护行。插秧后于6月5日始,每3天在新长出的分蘖茎上挂标签,到分蘖停止为止。9月25日取样并进行室内考种。

连续三年的重复试验表明,处理之间的规律基本相同,但年度间的气候不同而有所差异。因此统计分析过程中所用数据为三年平均值,个别分蘖有的年度没有出现时,按出现的年度取平均值。

2 试验结果

2.1 不同插秧棵数的有效穗数

三早超稀植栽培技术研究提出穴插秧棵数2~3棵有利于挖掘分蘖生产力的结论,并得到生产实践验证,但在稀植栽培实践中往往出现担心有效穗数不足而增加插秧棵数的现象到处可见。

表1 超稀植栽培不同插秧棵数各分蘖节位穗数变化

处 理	分 蘖 位 次	节 位									合 计	
		主 穗	1	2	3	4	5	6	7	8		9
1 棵	一次分蘖		0.8	1.0	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	8.4
	二次分蘖		3.5	2.8	2.3	2.1	1.7	1.5	1.5	0.7		16.1
	三次分蘖		1.7	1.5	1.3							4.5
	合 计	1	6.0	5.3	4.4	2.9	2.7	2.5	2.5	1.7	1.0	30.0
2 棵	一次分蘖		1.8	1.7	1.2	1.0	2.0	1.7	2.0	1.5	0.3	13.2
	二次分蘖		4.7	4.0	1.8	1.0	2.0	1.0	0.5			15.0
	三 次 蘖		1.0	0.7								1.7
	合 计	2	7.5	6.4	3.0	2.0	4.0	2.7	2.5	1.5	0.3	31.4
3 棵	一次分蘖		1.8	2.5	1.7	1.7	2.8	2.6	3.0	1.8		17.9
	二次分蘖		3.0	2.9	1.0	2.0	1.8	0.8	0.2			11.7
	合 计	3	4.8	5.4	2.7	3.7	4.6	3.4	3.2	1.8		32.6
4 棵	一次分蘖		2.8	2.3	1.7	2.5	3.7	3.5	3.5	1.2		21.2
	二次分蘖		5.0	1.8	1.0	1.5	0.3	0.3				9.9
	合 计	4	7.8	4.1	2.7	4.0	4.0	3.8	3.5	1.2		35.1

表1所示,穴有效穗数随着插秧棵数的增加有增加的趋势,但增加的幅度不明显。插秧棵数1穴4棵比单本插秧有效穗数只增加5.1个。每增加1棵插秧棵数平均增加约1.3个有效穗数,也就是说只会增加基本苗的数量,说明在栽培技术已发展到早育壮秧措施完善普及,插秧期大大提早,本田管理明显得到改善的现时情况下,依靠插秧棵数不再是确保产量的基础措施。增加插秧棵数只能增加个体之间的生存矛盾,加剧了群体结构恶化,造成无效生长量的增加,只能降低栽培效果⁽²⁾。

从不同层次分蘖位次的穗数构成看,随着插秧棵数的增加,一次分蘖穗所占比率增加,而二次分蘖穗所占比率则降低。1~4棵处理间一次分蘖穗的比率分别为28%、42%、54.9%、60.4%;二次分蘖穗的比率分别为53.7%、47.8%、35.9%、28.2%。至于三次分蘖穗,随着插秧棵数的增加,其减少幅度更明显,插3棵以上就基本没有三次分蘖了,这种现象固然由水稻自身分蘖规律所决定。因为一次分蘖的数量不可能无限增长。在插秧棵数少的情况下,一次分蘖数当然少。然而值得我们注意的现象是,插秧棵数越少,不仅一次分蘖的有效节位越高,而且每个个体一次分蘖的成穗率也越高,二次分蘖数也多。1~4棵处理间,一次分蘖成穗率分别为93.3%、73.3%、66.3%、58.9%。插秧棵数少个体之间的竞争小,每个个体的生育条件变得有利,容易发挥个体优势,进而确保高产所需的有效穗数。

2.2 不同插秧棵数的一穗粒数变化规律

不同插秧棵数与一穗粒数之间存在着极明显的内在规律。

表2 超稀植栽培不同插秧棵数各节位分蘖穗粒数变化

处 理	分 蘖 位 次	节 位									
		主 穗	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 棵	一次分蘖	154	124	135	114	122	117	112	122	108	83
	二次分蘖		86	111	72	88	88	86	67	70	
	三次分蘖		59	67	55						
2 棵	一次分蘖	135	122	119	96	89	103	109	103	87	61
	二次分蘖		77	87	75	87	65	71	64		
	三次分蘖		57	48							
3 棵	一次分蘖	130	103	108	85	91	95	97	86	76	
	二次分蘖		68	87	73	65	63	59	29		
4 棵	一次分蘖	117	98	96	92	84	85	86	77	67	
	二次分蘖		68	65	80	74	47	48			

表 3 超稀植栽培不同插秧棵数的各次分蘖穗平均粒数

处 理	主穗平均粒数	一次分蘖穗平均粒数	二次分蘖穗平均粒数	三次分蘖穗平均粒数
1 棵	154	115	84	60
2 棵	135	99	75	53
3 棵	130	93	63	0
4 棵	117	86	64	0

表 2、表 3 所示,无论 1 穴几棵秧苗,就一穗粒数而言,主穗的粒数最多;相同节位不同次位分蘖穗的粒数,一次多于二次分蘖,二次多于三次分蘖,这种规律不因插秧棵数的变化而变化。但是,随着插秧棵数的变化,不管是主穗还是分蘖穗,其穗粒数都表现出极明显的变化规律,即增加插秧棵数一穗粒数则减少。

表 4 超稀植栽培不同插秧棵数各次分蘖穗平均粒数之级差变化

级 差	主穗平均粒数	一次分蘖穗平均粒数	二次分蘖穗平均粒数	三次分蘖穗平均粒数	平 均
1—2	19	16	9	7	
2—3	5	6	12	53	
3—4	13	7	1	0	
平 均	13.3	13.6	8.2	10.5	11.4

通过表 4 分析,每增加一棵插秧棵数,主穗粒数平均减少 13.3 个;一次分蘖穗的粒数平均减少 13.6 个;二次分蘖穗的粒数平均减少 8.2 个;三次分蘖穗的粒数平均减少 10.5 个。显而易见,在超稀植栽培条件下,穴插秧棵数每增加一棵时有效穗数只会增加 1.3 个,但一穗粒数以 10 个以上的幅度递减。穴插秧棵数超过 3 棵时,有效穗数的增加补偿不了一穗粒数的减少而导致减产。在超稀植栽培条件下,体现“穗数×穗粒数”最佳平衡的穴插秧棵数为 2~3 棵。也就是说,超稀植水稻确保有效穗数和壮秆大穗的最大增产效应的穴插秧棵数为 2~3 棵,超过 3 棵时壮秆大穗的增产效应就会降低。

各处理的最后一个分蘖节位,即插 1 棵和 2 棵的第 9 节位,插 3 棵和 4 棵的第 8 节位的一次分蘖穗粒数的突然明显减少,第二次分蘖穗的粒数分别提前两个节位突然明显减少。这种转折如前几报论述^[3],都表现在从营养生长期转向生殖生长期发育出来的分蘖穗。但有所不同的是随着穴插秧棵数的增加转折时间提早,又从表 2 中可以看到,每个处理一次分蘖穗的粒数达 80 粒以上的最后节位,插 1 棵时出现在第 9 节位;2 棵时出现在第 8 节位;3 棵时出现在第 7 节位;4 棵时出现在第 6 节位。进一步说明营养状态良好的优势分蘖随着插秧棵数的增加而提前停止发育,影响分蘖生产力,不利于增加产量。

2.3 不同插秧棵数的千粒重变化

表 5 超稀植栽培不同插秧棵数各节位分蘖穗的千粒重变化

处 理	分 蘖 位 次	节 位										平 均
		主 穗	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1 棵	一次分蘖	24.6	25.4	24.8	25.5	25.6	23.8	25.1	25.4	24.6	23.2	24.7
	二次分蘖		25.0	24.3	23.6	24.4	23.6	23.3	24.2	22.9		23.9
	三次分蘖		19.8	22.1	20.5							20.8
2 棵	一次分蘖	25.2	25.1	24.9	24.7	24.8	25.7	25.6	25.3	25.2	24.2	25.1
	二次分蘖		24.3	24.1	23.3	23.4	23.6	22.9	21.5			23.3
	三次分蘖		21.4	20.9								21.2
3 棵	一次分蘖	25.3	25.2	25.7	25.9	25.5	25.4	25.1	25.8	25.5		25.5
	二次分蘖		24.2	23.8	23.5	23.7	23.6	23.3	22.3			23.5
4 棵	一次分蘖	25.2	25.3	25.5	25.1	25.2	25.8	25.9	25.8	25.1		25.5
	二次分蘖		24.3	23.0	22.8	22.3	22.0	22.0				22.7

通过表5看出,由营养生长期转向生殖生长期以前发育的分蘖穗千粒重差异就不很明显,本项试验三年的结果比较一致。转折期出现在叶龄指数70%~80%的时期,以6月30日为基准前后移动5天左右^[3]。高温年提前,低温年推迟。各处理比较一致的规律是一次分蘖穗的千粒重高于二次分蘖穗;二次分蘖穗的千粒重高于三次分蘖穗。另外,1~4棵处理的群体千粒重分别为24.2g、24.8g、25.1g、25.0g,随着插秧棵数的增加群体千粒重有所增加,不过除1棵处理之外没有多大差别,这是因为插秧棵数增多时,二次分蘖和三次分蘖所占比例减少所致。

值得注意的现象是,随着插秧棵数的增加二次分蘖穗的千粒重随之而降低,从而一次分蘖穗与二次分蘖穗的千粒重之差距也逐渐拉大。1~4棵处理一次分蘖穗与二次分蘖穗千粒重的差距分别为0.8g、1.8g、2.0g、2.8g。这种现象进一步证实,增加一穴插秧棵数加剧了个体之间争肥、争光、争气的矛盾,深受其害的便是二次分蘖,穴插秧棵数增加到4棵时,二次分蘖的千粒重降至22.7g,补偿不了随增加棵数一次分蘖增加的千粒重,以早插壮秧,充分发挥二次分蘖生产力为原则的三早超稀植栽培要严格控制插秧棵数(1穴不超过3棵),其意义就在于此。

2.4 不同插秧棵数的分蘖产量贡献度

表6所示,增加一穴插秧棵数,主穗数量增多,主穗产量的贡献度增大。由基本苗直接产生,而且一个节位上只能发育出一个的第一次分蘖穗也随着插秧棵数的增加,其数量也增多,所以它们的产量贡献度也随之增大。但是,第二次分蘖和第三次分蘖的情况则不同,增加插秧棵数的结果,加剧了个体之间的竞争,受竞争影响最深刻的是第二次分蘖和第三次分蘖的发育受抑制,从而第二次分蘖和第三次分蘖的数量也减少,生长量也不足,产量贡献度也明显变小。

表6 超稀植栽培不同插秧棵数的分蘖产量贡献度 (%)

处 理	分蘖位次	节 位										
		主 穗	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平 均
1 棵	一次分蘖		3.5	4.5	3.2	3.3	3.7	3.8	4.2	3.5	2.4	32.1
	二次分蘖		10.6	10.4	6.2	5.6	4.9	3.8	2.9	4.2		48.6
	三次分蘖		3.7	4.6	6.0							14.3
	合 计	5.1	17.8	19.5	15.4	8.9	8.6	7.6	7.1	7.7	2.4	
2 棵	一次分蘖		7.2	6.1	3.2	2.9	6.8	6.4	6.7	4.5	2.0	45.8
	二次分蘖		14.5	9.8	3.5	4.1	4.2	3.3	2.4			41.8
	三次分蘖		2.4	0.8								3.2
	合 计	9.0	24.1	16.7	6.7	7.0	11.0	9.7	9.1	4.5	2.0	
3 棵	一次分蘖		5.9	8.3	6.4	7.5	8.4	8.3	8.4	4.4		57.6
	二次分蘖		6.8	8.4	3.7	5.1	3.8	2.0	0.4			30.2
	合 计	12.3	12.7	16.7	10.1	12.6	12.2	11.3	8.8	4.4		
4 棵	一次分蘖		11.1	7.2	3.4	6.2	9.2	9.4	8.5	7.0		62.0
	二次分蘖		5.7	7.7	4.1	4.3	1.2	1.4				24.4
	合 计	13.8	16.8	14.9	7.5	10.5	10.4	10.8	8.5	7.0		

进一步分析低节位优势分蘖的产量贡献度,如1~3节的分蘖生产力,插1棵为52.7%;插2棵为47.5%;插3棵为39.5%;插4棵为39.2%。即插秧棵数多,低节位优势分蘖的产量贡献度就变小。意味着增加插秧棵数将会失去对稳产高产保险系数最大的优势分蘖的利用机遇。单从体现低节位分蘖的优势上看,单本插秧最理想,但是在超稀植栽培条件下插单本不宜争取有效穗数,而且第三次分蘖过多,影响群体千粒重的提高。(下转第71页)

利时机,才能保证除草效果。苗后施药能控制一部分杂草危害,但适宜的施药期在实际生产中难以掌握,施药早杂草小效果好,但杂草未出齐又影响除草效果,施药晚杂草虽出齐但又太大抗药性强,用原来规定药量达不到较好的效果。因此苗后茎叶处理,可以做为一种辅助措施,较适于西部干旱地区和春季特殊干旱年份。

四年来基本查清了各代表点危害的主要杂草种类有20余种:稗草、狗尾草、马唐、藜、小藜、反枝苋、酸模叶蓼、刺蓼、鸭跖草、豨莶、苍耳、苘麻、龙葵、水棘针、铁苋菜、荆芥、苣荬菜、苦苣菜、小薊、问荆和田旋花等。发生密度一般为每平方米300~500株,多达千株以上。一年生杂草主要是5月初开始发生到8月下旬,发生盛期在5月下旬到6月上中旬,不同杂草不同地区有差异,中部发生较早,西部干旱东部冷凉发生较迟。不同杂草在同一地区发生初中末期有差异,发生高峰期也不同,大多数一年生土壤表层杂草7月上旬已大部分出齐,控制住7月上旬前发生的杂草,能控制住杂草危害,中后期7月中旬以后发生的主要杂草铁苋菜、马唐、稗草和狗尾草等,此时作物已封垄遮蔽,生长也弱小,对作物生育和产量无多大影响,所以4月下旬到5月初播前或播后苗前土壤处理,只要药剂能经降雨很快下渗到土壤表层被杂草接触吸收,就能充分发挥药效,是保证高效的关键条件,否则施药后长期干旱不降雨,药剂不能到土壤表层中,只留在土壤表面,不能被杂草接触吸收,除草效果自然降低,药效持续期达到2~3个月,能控制住杂草危害。

(上接第17页)

确保有效穗数,又能最大限度地利用低节位分蘖优势的每穴插秧棵数为2~3棵苗。

在低节位分蘖中产量贡献度最小的分蘖是第三节位的分蘖。这种现象与移植伤有关⁽³⁾。减轻移植伤,保护好第三节位分蘖发育,是超稀植栽培有待改善的措施之一。

3 讨 论

三早超稀植栽培是以早插壮秧为基本原则。在大面积实践中往往出现:以秧苗壮度不足为理由随意增加一穴插秧棵数。通过本项试验需要进一步弄清的事情是,若秧苗壮度不足,宁可增加稀植密度(计划的 $30 \times 26.7\text{cm}$ 可改为 $30 \times 23.3\text{cm}$ 或 $30 \times 20\text{cm}$),不宜随意增加一穴插秧棵数。因为在秧苗不壮的情况下增加一穴插秧棵数,更加激化个体间竞争,会造成两败俱伤,不利于挖掘个体生产力。认为土壤肥力不足与秧苗壮度不足之弊很相似。秧苗壮度不足宜采取 $30 \times 23.3\text{cm}$ 或 $30 \times 20\text{cm}$ 密度,一穴插2~3棵苗,以便争取稀植优势。

参 考 文 献

- 1 许哲鹤等.水稻“三早栽培”研究报告.第I报.“三早栽培”水稻的生育特点及其高产栽培技术.吉林农业科学.1988,1:20-21
- 2 桥川潮著,肖连成译.稻作基本技术.P111-114
- 3 严光彬等.水稻早熟品种分蘖生产力的初步分析.第4报.不同类型早熟品种分蘖生产力.吉林农业科学.1992,4:43-44