

# 寒地水稻超稀植栽培增产因素的分析

李章模

(黑龙江省农业科学院栽培所)

水稻超稀植栽培技术是应用中早熟品种或中熟品种,稀播育壮秧,通过稀植充分发挥水稻分蘖特性的高产、降低成本和提高效益的高产栽培技术体系。此项技术是早育稀植栽培技术的进一步发展,它的出现和应用是在高产栽培理论和生产实践上,寒地稻作向更高层次发展和生产水平开始上一个新台阶的重要标志。

我省从1987年开始20多个县进行了试验示范,1992年示范面积已达几十万亩。根据近几年有关县和省农科院超稀植栽培试验,分析了在寒地条件下超稀植栽培的主要增产因素,为制定更加趋于完善的超稀植栽培技术提供依据。

## 一、合理选用品种

寒地水稻超稀植栽培选用在当地熟期表现中早熟或中熟,分蘖力较强,穗子偏大,抗逆性强的品种。中早熟品种较晚熟品种一般生育进程快,稳产性好,但由于营养生长期短,生长量不足,干物质积累量没有晚熟品种多,产量不高。利用中早熟品种进行超稀植栽培时,可以延长营养生长期,其生长量和干物质积累量赶上或超过中晚熟品种,从而实现高产。

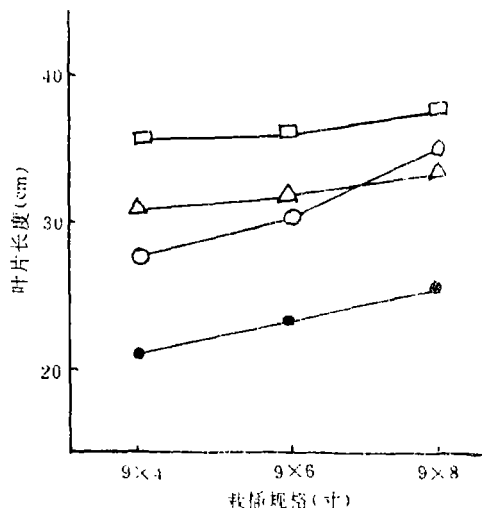
不同熟期的品种具有一定叶片数。中早熟品种主茎叶片数少于晚熟品种,但在超稀植条件下,营养生长期平均延长7~10天,可增加1片叶,增加1片叶植株百分比随稀植程度的加大而增加(见表1)。而且功能叶片

均比普通栽培方法的变长(见图1)。另外,中早熟品种一般在生育期上,具有100~200℃积温的安全系数,这就保证了稀植的中早熟品种8月初抽穗,9月中旬安全成熟。近几年我省超稀植栽培应用的品种主要有通系103、通系112、藤系138、东农86—13、九稻11等。由此可知,利用中早熟品种,合理采用超稀植栽培技术实现高产的路子是寒地稻作高产再高产的重要技术途径之一。

表1 多1片叶植株的百分比

规格(寸)	原12叶品种(%)	原13叶品种(%)
9×4	47.5	0
9×6	70.0	20.0
9×8	85.0	50.0

注:4个供试品种的平均值(方正县农业中心)



●剑叶 △倒2叶 □倒3叶 ○倒4叶  
品种:通系112(宁安农业中心)

图1 不同栽插规格的功能叶片长度

## 二、秧苗素质好

稀播育壮秧是超稀植栽培的基础,只有通过稀播延长秧龄,培育带蘖壮秧,才能充分发挥个体的分蘖优势,保证高产群体结构。因为超稀植栽培的穗数主要来源于分蘖,分蘖来源于壮秧,苗不壮分蘖少,稀植后分蘖数达不到计划茎数,穗数不足,不能增产。目前培育壮秧的关键是播量,只要播量降下来,合理管理苗床,才能培育出适于手插稀植壮秧。

据宁安、五常等 8 个县调查,平方米播量 200 克左右时,秧龄一般为 40 天左右,叶龄 4.5 左右,茎粗 0.3~0.4 厘米,第一叶鞘长 2.0 厘米左右,苗高 15~18 厘米,地上百株干重 4~5 克,充实度 0.3~0.4,根数 15 条左右,平均带蘖 1 个左右。超稀植栽培稀播壮苗较普通旱育稀植的中苗,叶龄、根数、茎粗和地上百株干重分别增加 12.5~28.6%、36.4~66.7%、27.7~54.4%和 33.3~42.9%。稀播育壮秧素质好,能够耐低温,发根力强,缓苗早,分蘖早生快发,促进前期生育,为保证所需茎数和争大穗创高产打下良好基础。

## 三、发挥分蘖优势

超稀植栽培分蘖穗一般占 90%,只有充分发挥水稻分蘖特性,达到计划收获穗数,才能达到增产效果。据各地试验,寒地超稀植栽培分蘖有以下几个特点:一是 9×8 寸、9×6 寸和 9×4 寸栽插规格的分蘖始期和最高分蘖期基本一致,即分蘖始期大约在 6 月上旬,最高分蘖期在 7 月 15 日左右;二是三种栽插规格的有效分蘖终止时期不同。普通旱育稀植 9×4 寸的有效分蘖终止期早,一般为 6 月末到 7 月初,而超稀植栽培一般在 7 月上旬,延长 7~8 天,随着稀植程度的加大,有效分蘖终止期也拖后,延长营养生长期;三是超稀植栽培的单株有效分蘖茎数和分蘖利用率,随着稀植程度的加大而增加和提高。据有关县试验分析,9×8 寸和 9×6 寸的平均单株有效分蘖茎数为 11.56 个和 9.45 个,分别比 9×4 寸的 6.63 个增加 74.4%和 42.5%。9×8 寸和 9×6 寸的平均分蘖利用率为 82.9%和 78.3%,分别比 9×4 寸的 68.8%增加 20.5%和 13.8%;四是超稀植栽培分蘖中后期分蘖速度加快。据宁安、尚志等县的调

表 2 6 月 20 日~7 月 10 日间日平均增蘖数(个/穴)

规格(寸) 月、日 地 点	9×8			9×6			9×4		
	宁安	汤原	尚志	宁安	汤原	尚志	宁安	汤原	尚志
6 月 20 日	9.5	13.2	9.5	11.0	12.3	9.2	9.1	14.9	9.3
6 月 25 日	16.1	18.2	16.4	17.6	15.9	16.3	13.8	18.9	14.8
6 月 30 日	23.0	26.0	24.1	23.6	22.6	23.5	18.4	23.4	18.6
7 月 5 日	29.1	38.1	29.8	28.7	32.3	27.8	23.2	26.8	23.2
7 月 10 日	35.7	38.1	34.5	31.9	31.8	30.9	27.7	24.9	26.2
6 月 20 日~7 月 10 日间 平均增蘖数	1.31	1.25	1.25	1.05	0.98	1.09	0.93	0.5	0.85
(平均)	1.27			1.04			0.76		

注:品种为通系 112 等(据宁安、汤原、尚志农业中心资料)。

查,6 月 20 日到 7 月 10 日间日穴平均增蘖数 9×8 寸为 1.27 个,9×6 寸为 1.04 个,分

别比  $9 \times 4$  寸的 0.76 个提高 67.1% 和 36.8% (见表 2)。超稀植栽培的  $9 \times 8$  寸和  $9$

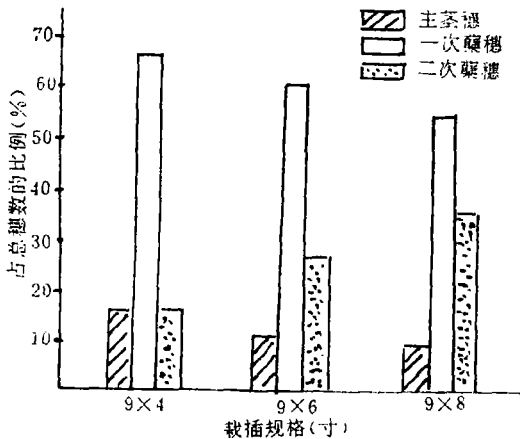


图2 主茎穗和一、二次分蘖穗占总穗数的比例  
(五常县农业中心)

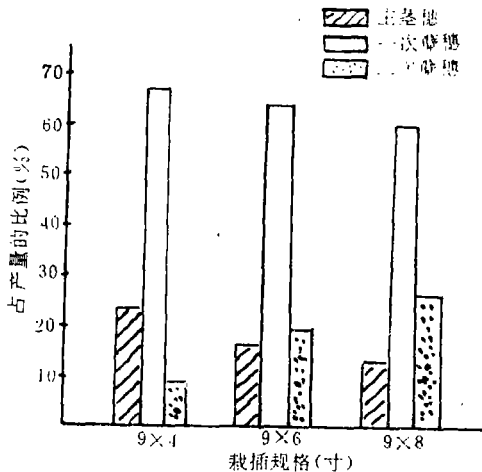


图3 主茎穗和一、二次分蘖穗占产量的比例  
(五常县农业中心)

$\times 6$  寸栽培规格较普通栽培的  $9 \times 4$  寸, 平方米穴数分别减少 50% 和 33%; 平方米基本苗数分别减少 64.2% 和 52.4%; 每穴棵数均减少 28.6%。在这样稀植条件下, 由于水稻充分发挥了分蘖特性, 栽培环境优越, 分蘖多, 根系发达, 茎秆粗壮, 个体发育健壮, 群体结构合理, 穗大粒多, 结实率较高, 产量高; 五是二次分蘖的数量及对产量的作用明显增加 (见图 2、3)。从图 2、3 看出两点: 一是  $9 \times 8$  寸、 $9 \times 6$  寸和  $9 \times 4$  寸 3 种栽插规格, 一次

穗占总有效穗数的比例均 50% 以上, 占产量的比例均 60% 以上, 说明这 3 种栽插规格的一次穗不仅占穗数的主导地位, 而且对产量的贡献也很大; 二是 3 种栽插规格的主茎穗和一次分蘖占总有效穗的比例与对产量的贡献, 均随稀植程度的加大而减少, 相反二次分蘖占总有效穗的比例和对产量的贡献, 随稀植程度的加大而增加。也就是  $9 \times 8$  寸和  $9 \times 6$  寸较  $9 \times 4$  寸, 二次分蘖分别增加 2.5 倍和 1 倍; 二次分蘖对产量的贡献分别增加 2 倍和 1 倍。

#### 四、穗部经济性状好

水稻产量构成有单位面积的有效穗数、每穗粒数、结实率和千粒重 4 个方面因素。超稀植栽培由于单位面积的穴数和基本苗数减少, 有效穗数也减少。但这一部分的损失在其他 3 个因素上不仅得到了补偿, 而且还超越普通栽培。

据省农科院和五常、宁安等县的试验,  $9 \times 8$  寸和  $9 \times 6$  寸较  $9 \times 4$  寸, 平方米有效穗虽然分别减少 16.1% 和 2.5%, 但其他产量构成因素均有所提高。例如, 每穗实粒数分别提高 17.62% 和 14.68%; 结实率分别提高 5.59% 和 1.54%; 千粒重分别提高 3.15% 和 1.97%; 产量分别提高 3.94% 和 20.3% (见表 3)。

从穗部经济性状看, 一次枝梗数和二次枝梗数及其粒数; 随着稀植程度的加大有增加的趋势, 特别是二次枝梗数和粒数增加的明显 (见表 4)。 $9 \times 8$  寸和  $9 \times 6$  寸的栽插形式较  $9 \times 4$  寸, 二次枝梗数分别增加 61.95% 和 35.4%, 粒数分别增加 72.0% 和 22.33%。

从以上的试验结果分析可知, 超稀植栽培平方米穗数虽然减少, 但每穗实粒数、结实率、二次枝梗数及粒数、千粒重均有不同程度的增加, 这是超稀植栽培在产量构成因子方面增产的主要原因。

表 3

不同栽插规格的产量性状调查

项 规格(寸)	有效 穗/穴	穗 /m <sup>2</sup>	总粒 /穗	实粒 /穗	结实 率 (%)	千粒 重 (g)	实粒 /m <sup>2</sup>	产量 (kg/亩)	增减 比 (%)
9×8	34.6	435.4	93.8	72.1	76.9	26.2	31392.3	538.5	+3.94
9×6	30.2	505.8	95.1	70.3	73.9	25.9	35557.7	623.2	+20.3
9×4	20.1	519.0	84.2	61.3	72.8	25.4	31814.7	518.1	

注:表内数据均为宁安、五常、桦川、方正等县试验的按项计算的平均数。

表 4 不同栽插规格穗部结构调查

项 规格(寸)	枝 梗	一次枝梗			二次枝梗		
		枝梗数	实粒	秕粒	枝梗数	实粒	秕粒
9×8		8.7	49.4	5.9	18.3	54.7	13.1
9×6		8.9	50.5	5.6	15.3	38.9	13.4
9×4		8.2	46.7	4.8	11.3	31.8	11.1

注:表内数据为宁安、五常县试验平均数。

## 五、抗逆性明显增强

超稀植栽培的水稻抗倒伏性明显增强,抗病性也有所提高。这是在较高肥力条件下,超稀植栽培能够实现高产的另一个方面的重要因素。超稀植栽培由于单穴分蘖多,根系发达,下部叶片不早衰,利于向根系和基部节间供应养分,增强抗倒伏性(见表5)。据省农科院栽培所试验调查,9×8寸和10×6寸的茎基15厘米部位平均去叶干重较9×4寸分别高39.6%和113.2%。

表 5 茎基部单位长度干重与倒伏关系

项 规格(寸)	每穴 茎数	茎基15厘米 带叶干重 (g)	茎基15厘米 去叶干重 (g)	倒伏情况
9×4	27	0.1305	0.072	后期倒伏
10×6	39.7	0.1760	0.1005	后期未倒
9×8	38.8	0.2385	0.1535	后期未倒

注:东农86—13和杜86—235的平均数(省农科院)

另外,超稀植栽培由于中后期田间通风透光条件好,生长健壮,株间湿度不大,减轻一些病害。

## 六、后期生育优势

水稻产量的80~90%由抽穗后的光合产物转来的,水稻光合产物的90%以上又是通过叶片的光合作用生产的。因此,改善后期水稻生育环境,提高后期光合生产能力很重要。据省农科院栽培所调查,乳熟期9×6寸平方米下部枯黄叶为35.7个,比9×4寸的89.25个少60%。

表 6 水稻植株不同层次叶片干重和叶面积

项 目	规格	0~20 (cm)	20~40 (cm)	40~60 (cm)	60cm 以上
不同层次 叶片干重 (g/穴)	9×6	0.33	3.74	5.23	4.8
	9×4	0.15	1.95	2.66	1.99
不同层次 叶片面积 (cm <sup>2</sup> /穴)	9×6	78.9	808.03	1186.96	873.40
	9×4	14.64	404.65	614.40	404.88

从表6看出,水稻生育后期不同层次的叶片干重和叶面积,9×6寸比9×4寸增加1倍以上。因此,超稀植栽培的栽插形式和施肥灌溉等中后期田间管理,有利于改善后期的生育环境,水稻生长健壮,后期叶片含氮量提高,下部叶片不早衰,增强根系活力,表现后期生育优势。