

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*

许哲鹤 金熙镛 严光彬

(通化地区农业科学研究所)

在第一报中已经论述了早熟品种的高产途径及其相应的栽培技术原则,为了使各个环节的原则具体化,在此基础上把各项技术环节配套成一个栽培体系,然后验证“三早栽培”的高产特性,进行了小面积栽培效果验证试验和大面积生产试验。并测定分析“三早栽培”水稻的生长发育特点。将其结果报告如下:

一、“三早栽培”水稻的生长发育特点

(一) 本田营养生长

“三早栽培”本田营养生长日数比早熟品种普通栽培明显拉长,其特点是第二次分蘖

表 1 不同栽培方法本田营养生长日数对比

试 验 区	插 秧 期 (月·日)	插秧期叶龄 (个)	一次平均	第一次分蘖	第二次分蘖
三 早 栽 培	5·25	4.5	35日	38日	32日
早熟品种普通栽培	6·10	5.5	23日	24日	17日
晚熟品种普通栽培	5·25	6.5	41日	35日	20日

的营养生长日数拉长更为明显,其次是第一次分蘖。从第一次分蘖开始,“三早栽培”的营养生长日数可拉长到与晚熟品种同等日数,而第二次分蘖的营养生长日数远远超过晚熟品种的营养生长日数。由此可见,“三早栽培”的产量形成,主要由第一、二次分蘖所决定;普通栽培的产量形成主要由主茎和第一次分蘖所决定。

(二) 干物质积累量

“三早栽培”水稻从本田生育初期开始,其生长量超过晚熟品种,随着生长发育进展,差距逐渐加大,到生殖生长前期,生长量差异最大(见图 1),为“三早栽培”穗

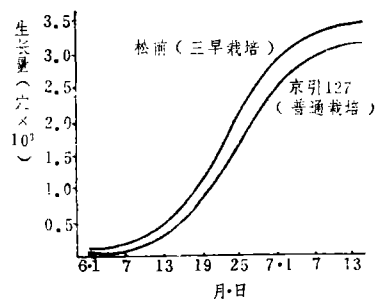


图 1 不同栽培法生长量比较

* 协作人员有: 杨银阁、王成媛、高德于、赵世龙、柳金来、权绿竹等同志。

大粒多创造丰富的物质基础。“三早栽培”水稻的生长量（或干物质积累量）能够超过晚熟品种，其主要因素是特定品种的营养生长期的耐冷特性和高磷育秧增强秧苗的耐冷素质。

（三）分蘖发育特点

“三早栽培”水稻分蘖发育特点是分蘖始期早、分蘖节位低、分蘖速度快、分蘖持续时间长，无效分蘖期不明显。“三早栽培”水稻分蘖前期茎数增长速度比普通栽培快得多，在分蘖盛期稳定增加，于7月5日前后达到有效分蘖终止期，此后茎数稳定下来，不再表现出明显的增减现象。

根据分蘖构成比较（如图2）来看，“三早栽培”水稻低节位分蘖明显多于普通栽培，低节位分蘖茎和第二次分蘖茎占总茎数的80%以上，普通栽培水稻，其高节位分蘖和第一次分蘖茎占优势地位。

根据不同分蘖茎的生产力比较来看，“三早栽培”水稻的第一次分蘖和第二次分蘖的生产力（粒数）比普通栽培水稻的相应的分蘖生产力大得多，尤其是第二次分蘖的生产力占绝对优势。

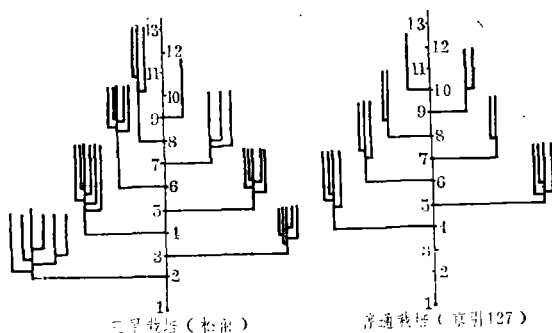


图2 不同栽培水稻分蘖构成比较

（四）叶面积

“三早栽培”区的叶片数目比普通栽培区增加2片叶，而且各时期的功能叶片都比普通栽培区的相应叶片长、宽、厚，叶色浓度也高1~2级。由于叶片数目增加，每个叶片也大，所以叶面积指数大大超过普通栽培。

（五）叶色变化

普通栽培水稻的叶色变化规律是：分蘖盛期发黑，拔节期有明显的“黄化期”，此后叶色逐渐变浓。也就是说，随着生长发育，呈现出明显的叶色黑黄交替规律。但是，“三早栽培”水稻的叶色变化，以肉眼观察，就发现不了明显的黑黄交替现象。我们用日制叶色板测定不同生育期群体叶色变化，其结果为：在6月20日~7月30日内普通栽培水稻群体叶片氮浓度有明显的变化由3.6%到4.6%，但是“三早栽培”水稻群体叶片的叶色浓度的变化只在4.1%~4.6%之间，即本田生育期间（至出穗前后）始终处于高氮条件。

（六）栽培适应性

经过不同年份多点示范试验肯定，

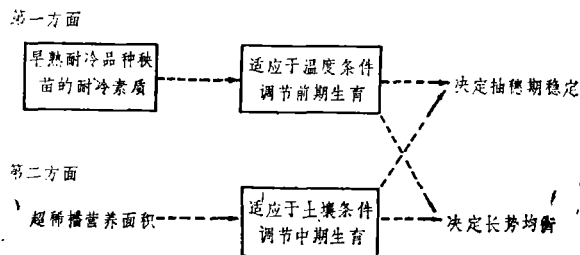


图3 三早栽培的适应性

“三早栽培”有其特殊的栽培适应性(如图3)。

二、栽培效果验证试验

(一) 1982年的验证试验在通化农科所进行, 设5个处理(见表2), 试验结果如表3。

表2 1982年“三早栽培”验证试验处理

试验处理	品种	育苗形式	播种量 (g/m ²)	湿种秧田施磷量 (g/m ²)	播种期 (月·日)	移栽期 (月·日)	秧龄	密度 (寸·棵)
A(三早栽培)	松	前早育苗	150	69	4·20	5·25	4.5	8×9(3)
B(三早栽培)	松	前盘育苗	120	46	4·20	5·25	3.5	8×9(3)
C(ck, 早熟普通栽培)	松	前湿润育苗	250	12	5·5	6·5	6.5	3×9(3)
D(ck ₂ 晚熟超稀植)	京引12T	早育苗	100	23	4·10	5·25	6.5	8×9(3)
E(ck ₃ 晚熟普通栽培)	京引12T	早育苗	250	23	4·10	5·25	6.5	4×9(3)

注: N肥每亩施8.7公斤(基肥50%, 粪肥、补肥、第一、第二次穗肥各占15%), 其他措施与普通栽培相同

表3 1982年“三早栽培”验证试验结果

试验区	项目 营养生长 日数	生长量	总叶片数	抽穗期 (月·日)	一穗粒数 (个)	穗数/m ² : 粒数/穗		平均千粒重 (g)	产量 (公斤/亩)
						穗数/m ²	粒数/穗		
A(三早)	35	2.097	13.6	7·31	44	550	74	24.2	622.5
B(三早)	37	1.749	13.3	8·2	43	538	73	24.3	558.2
C(ck ₁)	23	903	11.3	8·1	11	418	43	25.7	442
D(ck ₂)	42	1.430	14.0	8·12	42	525	78	22.3	552.4
E(ck ₃)	41	1.388	14.0	8·7	17	505	55	22.5	516.5

1982年的试验基本明确了“三早栽培”体系的增产效果。A、B两个区的营养生长日数比普通栽培分别延长12、14天, 生长量远远超过普通栽培区, 尤其是A区的生长量大大增加, 甚至超过晚熟品种的生长量。这充分说明, 品种的耐冷特性和强化秧苗的耐冷素

表4 各试验点生育及产量结果

试验地点	品种	出穗期 (月·日)	平方米穗数 (个)	一穗粒数 (个)	平均千粒重 (g)	产量 (公斤/亩)	比基础产量增减 (%)
通化农科所	松前	8·2	548	75	24.5	556.7	25.8
海龙县和盛3队	松前	8·2	534	78	24.5	557.8	65.1
海龙县和盛3队	松前	8·2	556	71	24.6	527.0	18.6
海龙县和盛5队	松前	8·1	530	76	23.8	618.0	30.1
舒兰县永安大队	松前	8·5	563	79	18.0	501.5	5.5**
柳河县光阳大队	合江21	8·2	309	86	22.2	433.0	-4.6*
柳河县大泉源大队	松前	8·2	505	73	24.5	461.0	2.3
双阳县三专大队	滨旭	8·2	—	—	—	393.5	-21.5*

* 穗颈瘟病率90%以上

** 稻瘟病加白叶枯

质，在寒冷稻作区水稻高产栽培中具有重要的意义。

(二) 1983年我们在吉林省不同气候区、不同土壤类型区选择8个试验点(每个试验点15亩)，以1982年的A、B两区为标准，进行了生产试验，试验点的结果列入表4—5。

经过生产试验，初步鉴定出“三早栽培”的适应性和经济效益。各试验点的抽穗期都

表5 不同栽培法一亩生产效益比较

项 目	三早栽培 (A)	普通栽培 (B)	A比B增减 (%)
用 种 量	1.35公斤	5公斤	-73
育秧面积	7m ²	17m ²	-58.8
育秧工费	8.17元	15.55元	-47.5
本田工费	25.70元	20.16元	+27.4
公斤粮成本	0.094元	0.112元	-15.9
育秧工日	2.6	5.9	-55.9
本田工日	6.3	9.1	-30.8

集中在8月初，均在当地安全抽穗期早限内抽齐穗，比当地普通栽培提早10日左右。产量构成因素也非常相近，每平方米穗数在500—550个范围内，平均一穗粒数在70~75个范围内，混合千粒重均达24.0~24.5g。除三个试验点由于品种不当遭受严重病害导致减产之外，其他试验点的亩产都达到600公斤水平，比当地邻近地块大约增产20%左右。从生产效益上分析，显示出省工、低成本的优越性。公斤

粮成本降低16%，单位面积用工量减少45.2%。

(三) 1984~1985年进行大面积示范，在省内外累计落实5万亩示范田。将两年调查田块的结果列入表6。

表6 示范田产量因素及产量结果

示范田 编 号	地 点	品 种	一穴穗数	穗数/m ²	粒 数 (万)/m ²	一穗粒数	混合千粒重 (g)	亩 产 (公斤)	说 明	试 验 年 度
1	海龙县	友谊	43	543	3.96	73	22.2	600.0		1984
2	海龙县	松前	44	551	40.7	74	22.4	612.0		1984
3	海龙县	松前	44	550	3.46	63	22.4	574.5		1984
4	海龙县	友谊	44	550	4.07	74	23.2	597.5		1984
5	海龙县	友谊	44	550	3.85	70	23.0	546.5		1984
6	海龙县	友谊	39	490	3.62	74	23.4	568.5		1984
7	海龙县	友谊	42	530	3.65	69	23.2	578.0		1984
8	海龙县	松前	18	595	4.34	73	22.2	607.5		1984
9	海龙县	友谊	45	538	4.16	73	21.5	551.5		1984
10	辉南县	友谊	44	550	4.62	84	20.5	619.0		1984
11	辉南县	友谊	48	602	4.57	76	20.6	629.5		1984
12	辉南县	松前	44	550	4.40	80	22.0	643.5		1984
13	辉南县	友谊	41	512	5.01	98	23.2	712.0		1984
14	辉南县	松前	32	458	2.53	56	26.5	567.0	减 肥	1984
15	辉南县	松前	25	309	2.01	65	24.4	510.5	减 肥	1984
16	辉南县	松前	55	592	3.54	67	23.5	584.5	雀 害	1984
17	海龙县	112号	34	425	3.5	84	26.2	615.0		1985
18	延吉县	友谊	33	535	3.6	75	24.1	610.0		1985
19	通化县	友谊	40	537	3.5	72	23.9	633.0		1985
20	汪清县	姬德波	49	603	3.4	63	23.7	567.5		1985
21	河北滦平	秋 光	41	5.9	5.9	116	20.3	804.0		1985

三、栽培技术要点

(一) 早熟品种的选择标准

1. 熟期标准：在当地低温年能够在安全抽穗期早限之内抽穗的品种。
2. 耐冷性能：在16~17℃冷水条件下，新根发育能力强，生长量（株高×茎数）增长速度快。在当地安全抽穗期晚限过10天后做标记的稻穗，经过30天的成熟期，其成熟度（比重1.06盐水中沉降粒之百分比）之大小属于低温条件下的成熟能力。

(二) 育苗技术

1. 育苗形式：塑料薄膜早育苗或盘育苗。
2. 育苗技术要点：采用早育苗方法时，床宽1.8m，扣双幅重叠式开闭薄膜，每平方米施15公斤腐熟农家肥和速效磷成份量69克，氮、磷比1：1。为此，宜用N18%、P₂O₅46%的磷酸二铵和硫酸铵苗床肥料，外加调酸剂，将床土PH值调节到6.0以下，肥料和调酸剂，与10厘米床土均匀混拌。气温稳定通过7℃时播种，每平方米播湿种子4500粒，采用盘育秧时，磷素施用量每盘2g，播种量80~90克。

(三) 本田栽培管理技术

1. 耕翻整地：力争实现机秋翻→机春翻→干耙松土→泡田水耙的体系。要提高田面整平度。
2. 移栽：早育秧4.5龄，盘育秧3.5龄为移栽适期（以完全叶计算）。严格遵守8×9寸株行距和1穴2~3棵的密度标准。带水浅插，插后补苗。
3. 施肥：“三早栽培”水稻的生育表现与普通栽培截然不同，其吸肥特性也不可能与普通栽培水稻完全相同。生育前期与后期的追肥不利于提高“三早栽培”的产量。主茎与第一次分蘖的生育对施肥处理反应不敏感，第二次分蘖的生育对施氮处理反应较敏感。生育中期的氮素集中施肥，对增加第二、三次分蘖的生育及其产量因素都起积极作用。（这一点与普通栽培水稻的氮肥反应完全相反）。中期氮素营养充足时第二、第三次分蘖穗的成熟度显著增加。晚期追肥严重地影响抽穗后的转移量和转移速度。松前品种对钾肥非常敏感，有必要增施磷钾肥。钾肥用量的 $\frac{2}{3}$ 做为底肥施用， $\frac{1}{3}$ 用于穗肥，有利于增强抗赤枯病能力。
4. 水管理：从分蘖末期开始，直到黄熟期，要注意往土壤中输送空气，以便增进根系活力。在土质比较粘重或过湿的土壤上要采取湿润灌溉措施。即待脚窝里的水晒干时可以补水。

四、讨 论

“三早栽培”技术的研究与推广，对寒冷地区稻作技术的发展，将会起到多方面的促进作用。

其一，寒冷地区土壤条件和气温变化千差万别，年度间气温变化也比较频繁，加上以晚熟品种为基础的高产栽培，势必造成稻作技术的复杂化。“三早栽培”以特定的品种（早熟耐冷）、特定的育苗技术（早育苗、少龄、耐冷素质）、特定的密度（营养面积

大、通风透光良好)为基础,不仅大大地简化了现行稻作技术的复杂性,而且能够调节平衡土壤差异,气温差异和气温变化对水稻生育的影响,对肥水管理的要求也有很大的伸缩性和适应能力。所以,有利于推行规范化技术,有利于确保大面积均衡增产。其二,从农艺方面为盘苗机插栽培技术的扩大普及提供了有利的因素。大棚盘育秧机插栽培体系中的二早(早育苗、早插秧)、一少(少秧龄)和“三早栽培”体系中的一早(早熟品种)、一稀(超稀植)相结合,可以成为稳产高产省工低成本机械化栽培体系。因为这种栽培体系,既能发挥早熟品种的高产生态特性,又能解决晚熟品种机插栽培抽穗期延迟易造成贪青晚熟的问题,还能降低50%的育苗成本。其三,“三早栽培”为早熟高产新品种的选育找出了突破口。营养生长期的耐冷性能是早熟高产新品种选育上的第一突破口。因此,在早熟高产育种工作上要首先考虑营养生长期耐冷性能极强的品种材料的鉴定选拔。早熟高产品种必须具有的另一特性是,抽穗后干物质转移效率要高,转移量要多。也就是说,转移量在谷粒产量中所占的比例要大。这是早熟高产品种选育上的第二突破口。我们通过低温成熟能力的测定和剪叶方法,鉴定出一批早熟品种的转移效率和产量对转移量的依赖程度,初步选拔出营养生长期耐冷性能极强,在低温条件下转移效率高,转移量在谷粒产量中所占比例非常大的品种材料。待这批早熟品种推广时,“三早栽培”的增产潜力会得到更大的发挥。

参 考 文 献

- (1) 通化农科所: 1972—1980 水稻丰欠鉴定试验报告,《吉林农业科学》,1981, 3。
- (2) 细井德夫: 气象要因による水稻生育变化に関する研究 日本育种学杂志 第26卷 第4号。
- (3) 鎌田金英治等: 早生水稻の多収栽培に関する研究东北支部报, 1978, No.20。
- (4) 柳昌银: 选育早熟耐寒高产良种防冷害,《抗御低温冷害阶段成果论文选编》,吉林省科学技术委员会编 1981。
- (5) 吉野实: 水稻登熟期にするよ诸器官の玄米生产に対おる贡献度の差异, 农业技术, 第32卷 第9号。
- (6) 翁仁完等: 水稻の子实生产に関する物质生产的研究 第1报, 日本作物学会纪事, 第51卷 第45号。
- (7) 玄东玛 卜昌一: 水稻生育期显指标准测定及水稻生育期预报探讨《抗御低温冷害阶段成果论文选编》, 吉林省科学技术委员会 1981。
- (8) 许香鹤: 水稻规范化早育苗技术 1984, 通化地区农业技术实用丛书(1)。

(上接第9页)

dominant races and 1—2 virulent races of millet blast in Jilin Province were selected.

Results showed the most of millet germplasm resources and cultivars of this Province had not a wide resistant pedigree to the races of millet blast fungus. Further (screening) on new resistant resources with a wide resistant pedigree should be conducted.