

# 通化市水稻高产群体的形成要素分析<sup>\*</sup>

王成瑗 张文香 严光彬 许哲鹤 王立华 李霞

(通化市农业科学院, 海龙 135007)

(通化市农业局, 通化 134100)

**提要** 通过几年来水稻新品种与综合栽培技术配套项目的推广及1996年省、市两级丰产方总结工作, 初步总结出通化市水稻实现1万kg/hm<sup>2</sup>高产群体的形成要素, 取得了壮秆偏大穗型品种、稀播早育壮秧、超稀植、控氮增钾、浅水湿润灌溉等综合配套技术, 控制每平方米有效穗数400个、穗粒数超100个、混合千粒重超23g高产群体的形成要素。

**关键词** 水稻; 高产群体; 产量构成; 品种; 栽培技术

自90年代开始, 通化市水稻单产在80年代末的平均公顷7000kg的基础上, 以年平均150kg的幅度增长, 其中梅河口市、辉南县、柳河县等水稻主产区相继出现了公顷单产9000kg水平的大面积丰产田。1996年参加省、市两级丰产方竞赛的2.67万hm<sup>2</sup>的丰产方中, 2万hm<sup>2</sup>平均单产超过9000kg, 创造当地历史最高产量, 辉南县板石河镇丰产方中出现了公顷单产达到12250kg的高产记录。

作者系统总结了省、市农业技术推广获奖项目和1996年省、市两级丰产方竞赛中筛选出来的高产典型, 初步分析了通化市水稻高产群体的形成要素, 为通化市“九五”期间水稻均衡高产提供技术依据。

## 1 高产群体与典型田块的基本情况

从1996年省、市两级丰产方和推广项目中搜集整理出公顷单产超1万kg的高产典型的栽培方式和产量构成汇总, 结果列入表1。

## 2 高产群体的形成要素

近年来的推广项目和丰产方竞赛能够取得全面高产, 是由推广工作力度、土壤水利条件、气候条件、品种和栽培措施等多种因素决定的, 无疑是政、技、物三结合的一项成功经验。本文仅以1996年的自然条件、品种、栽培措施等3个方面对通化市水稻高产群体的形成要素进行分析。

### 2.1 气象要素

近几年地处通化市北部的大柳河、伊通河流域, 由于水源充沛、土质肥沃、地势平坦, 水稻单产零星地出现过公顷单产1万kg左右的高产田块。但是, 1996年大面积连片出现高产群体, 还是当地历史上第一次。这种事实与当地历史上罕见的对水稻生育非常有利的气

收稿日期 1997-12-25

<sup>\*</sup> 本文为吉林省丰产方竞赛二等奖(1996, 辉南县)、水稻高新优质良种群综合配套技术推广(1996年吉林省农业技术推广成果一等奖)、水稻新品种“通88-7”推广应用(1996年通化市农业技术推广成果一等奖)的部分内容。

象条件有直接关系。

表 1 通化市水稻公顷单产 1 万 kg 高产田基本情况

地点	品种	密度 (cm)	穗数 (个/m <sup>2</sup> )	穗粒数 (个)	混合 千粒重 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	备注	地块 编号
梅河口市花园乡	组培 2 号	30×20	405	102		11 025	省级丰产方	1
梅河口市花园乡	组培 2 号	30×16.5	435	91		11 700	省级丰产方	2
梅河口市黑山头乡	通 36	30×20	423	102		10 705	省级丰产方	3
梅河口市城南乡	通 92-36	(50+30)×20	402	110		11 275	市级丰产方	4
梅河口市城南乡	通 92-36	(50+30)×20	426	107		10 431	市级丰产方	5
梅河口市曙光乡	通 36	30×23.3	362	139		10 180	市级丰产方	6
梅河口市城南乡	通 88-7	30×23.3	359	120	22.2	12 177	推广项目	7
梅河口市双兴乡	通 88-7	30×20	352	120	21.6	11 846	推广项目	8
梅河口市湾龙乡	通 88-7	30×26.3	344	113	21.3	10 695	推广项目	9
梅河口市湾龙乡	通 88-7	30×23.3	389	117	21.0	10 201	推广项目	10
辉南县平安川镇	通 22-4	30×20	548	98		11 025	省级丰产方	11
辉南县平安川镇	通引 1 号	30×16.5	551	109		11 100	省级丰产方	12
辉南县板石河镇	通引 1 号	30×20	582	96	23.1	12 255	省级丰产方	13
辉南县高集岗乡	超产 1 号	30×30	634	74	20.2	10 738	省级丰产方	14
辉南县高集岗乡	超产 1 号	30×16.5	627	78		10 350	省级丰产方	15
辉南县平安川镇	通 88-7	30×20	432	89	23.8	10 919	推广项目	16
辉南县平安川镇	通 88-7	30×20	430	89	25.0	10 100	推广项目	17
柳河县圣水镇	通 88-7	30×20	427	105	23.8	11 133	科技园区	18
通化县英戈布镇	通 88-7	30×20	367	110	24.9	11 100	推广项目	19
海龙 81080 部队	通系 3 号	30×26.7	330	89	27.0	11 004	良种繁育田	20
通化市农科院	通系 3 号	30×26.7	346	129	28.8	10 450	高产示范田	21

注:1996 年秋季测产结果

通过表 2 可以看出,1996 年的气温变化特点是,从 5 月中旬开始气温明显增高,在 5 月下旬至 6 月上旬的 20 d 期间出现了异常高温。这样的高温有利地促进了插秧后的缓苗,促进了前期分蘖,从而使有效分蘖期提早 5~6 d,并为增加有效穗数、抽穗期提前奠定了基础。9 月中、下旬是成熟后期,气温又偏高、初霜期延迟,为水稻安全成熟带来了有利条件。所以高产群体的共同特点是有效穗数明显增多,即:超稀植条件下每平方米穗数达到 400 个左右,比历年平均 350 穗增加 50 穗;混合千粒重超过 21 g,比已往高产田平均千粒重增加 1g 以上,部分田块高达 28 g 以上。

通过 1996 年的高产事例,进一步验证了寒冷稻作区稳产高产的关键是插秧至有效分蘖期的生育积温,也就是说,在寒冷稻作区促进秧苗早生快发是确保有效穗数、早熟高产的关键措施。因此,选用抗冷品种、旱育壮秧、增磷增温等综合技术措施才是寒冷稻作区创造高产的基础。

表 2 历年平均气温与 1996 年气温比较  
(梅河口市)

时期(月、旬)	历年平均(°C)	1996 年(°C)	差值(°C)	
5 上	12.3	10.6	-1.6	
	中	14.4	15.1	0.7
	下	16.2	20.5	4.3
6 上	17.7	21.8	4.1	
	中	19.2	19.7	0.5
	下	20.8	20.4	-0.4
7 上	21.7	20.7	-1.0	
	中	22.5	22.5	0.0
	下	22.9	22.9	0.0
8 上	22.6	22.1	-0.5	
	中	21.2	20.9	-0.3
	下	19.7	18.1	-1.6
9 上	17.0	16.5	-0.5	
	中	14.5	15.1	0.6
	下	12.0	12.9	0.9
5~9 月	2 805.8	2 860.9	55.2	

## 2.2 品种因素

表1列出了高产田的参赛品种和产量构成,参赛的组培2号、通36、通22-4、通92-36、通88-7、通引1号、通系3号、超产1号8个品种,其中通88-7品种出现8次,占21个典型地块的38%,是高产骨干品种,这些参赛品种都是进入90年代育成推广的一批高产、优质、多抗性品种。为了分析这些参赛品种具有的生态特性以及所构成的高产群体的特性。我们利用了自定的生态系数监测法,所谓生态系数,便是监测某一品种分蘖力强弱和穗型大小的具体指标。生态系数的求法是:

$$\text{生态系数} = \text{平均1穗粒数} \div \text{平均1穴穗数}$$

通化市农科院水稻栽培课题组自定的水稻品种生态类型分级标准如表3。

表3 水稻品种生态类型分级标准 (通化市农科院自定)

生态系数	<3.0	3.1~3.2	3.3~3.5	3.6~4.0	>4.0
生态类型	多蘖型	偏多蘖型	中间型	偏大穗型	大穗型

根据表3的分级标准计算了参赛品种的生态系数,其结果如表4。

表4 1996年通化市水稻高产田参赛品种生态类型分级比较

品种	组培2号	通36	通92-36	通22-4	通88-7	通引1号	通系3号	超产1号
生态系数	3.6	3.7	3.6	2.9	4.5	3.7	4.8	2.3
生态类型	偏大穗型	偏大穗型	偏大穗型	多蘖型	大穗型	偏大穗型	大穗型	多蘖型

通过表4比较,创造高产群体的8个品种中除了通22-4和超产1号两个品种是属于多蘖型以外,其它6个品种都属于偏大穗型或大穗型品种。究其原因,可以从两个方面加以分析,其一,通化市丰产方的技术规范制定了稀植栽培,以培养壮秆大穗为增产潜力的稀植栽培,必然选用偏大穗型或大穗型品种;其二,偏大穗型或大穗型品种的生态特点是茎秆中干物质积累多,为孕育大穗、加大根系发育、确保活秆成熟打好基础。所以说,寒冷稻作区种植偏大穗型或大穗型品种,表现为抗灾力强、稳产、高产。总之,通化市水稻高产群体的形成,是以培育壮秆大穗为目标的稀植栽培与干物质积累型的偏大穗或大穗型品种的生态特性相互适应的联应效果。另外,上述8个高产参赛品种的共同特性是:在降雨量多、湿度大的通化地区,都表现出较强的抗稻瘟病性能,尤其是通88-7已大面积种植7年,仍表现出高度抗稻瘟病性能。

## 2.3 秧苗素质

1996年通化市省、市两级丰产方和推广项目所采用的育苗形式为规范化旱育苗(拔苗移栽)和大棚盘育苗两种。为了提高育苗技术,经过讲座、现场会、放录像等各种培训途径成功地实现了育苗技术规范,尤其是稀播壮秧措施的大面积推广应用,为创造高产群体奠定了基础。规范化旱育苗每平方米播种量不超过150g催芽种子,大棚盘育苗每盘不超过60g催芽种子,百苗干重分别超过4.5g和3.0g,比一般秧苗分别高1g以上。稀播壮秧移栽后缓苗期缩短,分蘖发育得到促进,从6月25日左右进入有效分蘖终止期,比往年提早7~8d,每平方米有效穗数增加到400个以上,比往年的一般田增加25个左右。辉南县板石河镇公顷单产12250kg高产记录田采用的是大棚盘育苗,每盘播种量为50g催芽种子,再则种子处理、施用床土调制剂、大棚肥水管理等育秧措施都实行高标准的规范化技术,

成为辉南全县育苗技术的典范。这样的壮秧在  $30\text{ cm} \times 26.7\text{ cm}$  ( $12.5\text{ 穴}/\text{m}^2$ ) 的栽培条件下, 1 穴插 2~3 苗, 公顷施氮  $125\text{ kg}$  (纯氮), 每平方米有效穗数达到 585 个, 每穗粒数达到 96 个, 混合千粒重超过  $23\text{ g}$  (成熟度超过 80%), 表现出壮秧早插具有增加有效穗数、提高成熟度、省肥、高产等特性。

## 2.4 稀植栽培

21 块典型高产田的移栽密度为  $30\text{ cm} \times 16.5\text{ cm}$ 、 $30\text{ cm} \times 26.7\text{ cm}$ , 其中  $30\text{ cm} \times 20\text{ cm}$  以上的超稀植有 17 块, 占 80%。各种密度的产量因素如表 5。

表 5 各种栽培密度的产量因素比较

移栽密度	有效穗数(个/ $\text{m}^2$ )	穗粒数
$30\text{ cm} \times 16.5\text{ cm}$	460	91
$30\text{ cm} \times 20\text{ cm}$	442	102
$30\text{ cm} \times 23.3\text{ cm}$	436	112
$30\text{ cm} \times 26.7\text{ cm}$	369	110

注: 同类密度田块的平均值

穴插 2~3 苗超稀植栽培给水稻个体生育创造了充足的营养面积和通风透光条件, 使个体发育得到充分发挥, 形成为个体发育不受抑制的高产群体。

根据几年来的稀植栽培高产试验田和 1996 年丰产方的总结得出, 通化市水稻公顷单产实现  $1\text{ 万 kg}$  的产量因素的安全指标: 每平方米有效穗数要控制在 400 个左右; 平均穗粒数要达到 110~120 个, 混合千粒重要达到  $23\text{ g}$  (成熟度为 80%)。每平方米有效穗数达不到 400 个水平的情况下, 穗粒数的增加补偿不了有效穗数的减少而难于取得高产; 每平方米有效穗数超过 400 个水平的情况下, 通风透光条件恶化, 根系发育受到抑制, 造成生育不整齐, 其结果是稀植栽培导致密植栽培的后果。至于每平方米有效穗数超过 400 个以上的高产田能够出现, 这是 1996 年的前期异常高温起到有利作用的结果。在平年或偏低温年稀植栽培要实现每平方米有效穗数超 400 个, 势必增加施氮量, 造成成熟粒率下降, 对产量会起到负效应。

## 2.5 肥水管理

通化市水稻主产区土壤多属于白浆型重粘土, 其土壤养分情况是富氮缺磷贫钾, 土壤物理状况是保肥力高、纵深渗透量小。总之, 白浆型重粘土保水保肥适合水稻生产。

丰产方施肥措施规定, 白浆型重粘土公顷施氮量不超过  $120\text{ kg}$ , 其分配比例是: 底肥  $50\text{ kg}$  (41%), 补肥  $20\text{ kg}$  (17%), 穗肥  $30\text{ kg}$  (25%), 粒肥  $20\text{ kg}$  (17%), 比已往密植栽培公顷施氮量  $150\text{ kg}$  减少  $30\text{ kg}$  (20%)。在施肥方法上实现了前控(控制生育前期施氮量)、中补(生育中期施补肥)、后重(重视生育后期穗、粒肥)的施肥体系。由于控制了前期施氮量, 增加了后期氮肥用量, 有利地促进了根系发育, 为活秆成熟奠定了基础。丰产方把总施氮量控制在  $120\text{ kg}$  水平的基础上, 普遍提高磷、钾配比, 基本保证纯磷、纯钾公顷施用量  $70\sim 75\text{ kg}$  (1: 1)。表 1 所列的第 13 号高产记录田的施肥特点是: 公顷 N  $125\text{ kg}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$   $70\text{ kg}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$   $125\text{ kg}$ 。氮、钾平衡, 增磷增钾对增加有效穗数、提高千粒重起到了明显的作用。在灌水措施上采取了间断湿润灌溉, 克服了白浆型重粘土通气性能不良而影响根系活力的缺点。

## 3 讨论

通过高产经验总结体会到, 利用多蘖型品种采取密植栽培, 增加施氮量, 其结果生长量

过大,生育调节的难度较大,很难创造大面积高产方。推广稀植栽培仍采用多蘖型品种,则分蘖茎过多、生育不整齐、成熟度下降,在低温年会出现高产长相低成熟度的局面,表1所列的第14号和15号田就是典型。这两块田每平方米有效穗数都超过600个,但混合千粒重在高温年仅为20g,成为高产的制约因素。在1996年前期高温、无霜期长的有利气候条件下,尽管创造了大面积高产群体,但是,不少地块仍然存在着混合千粒重达不到23g,在今后的高产实践中如何提高成熟度,这是要进一步探讨的问题。据目前掌握的情况分析,影响成熟度的主要因素有:纹枯病感病率高,从而成熟期功能叶片数减少,直接影响后期成熟。其次是氮、磷、钾配比不平衡。在缺磷贫钾的白浆型重粘土上,磷、钾肥施用量显得偏少,尤其是以壮秆大穗型群体为栽培目标的稀植栽培条件下,钾肥用量更显得不足。应增施钾肥,以利于促进茎秆中的干物质向穗部转移。另外,白浆型重粘土通气性差,影响根系活力,不利于提高成熟度。据通化市农科院多年试验,白浆型重粘土稻田进行免耕栽培有利于增强土壤通透性,取得了活秆成熟、提高千粒重、提高成熟度的栽培效果。

### 参 考 文 献

- 1 通化市农业局,通化市农科院.通化市水稻丰产方技术方案,1996
- 2 通化市农科院.水稻新品种通88-7推广应用技术方案,1996
- 3 通化市农业局.水稻高新优质、良种群综合配套技术推广方案,1996
- 4 许哲鹤等.水稻“三早栽培”研究报告第I报早熟品种高产途径的探讨.吉林农业科学,1986,(4):31~36
- 5 许哲鹤等.水稻“三早栽培”研究报告第II报三早栽培水稻的生育特点及高产栽培技术.吉林农业科学,1988,(1):20~25
- 6 金玉女,金熙镛等.水稻大养稀栽培施氮肥效应研究初报.吉林农业科学,1991,(4):50~54
- 7 王成瑗,张文香.水稻超稀植栽培技术及其增产效益.农业科技通讯,1995,7:7
- 8 王成瑗.水稻早熟品种氮肥施用时期与比例的研究初报.吉林农业科学,1988,(1):45~50
- 9 王成瑗,张文香.水稻早熟品种氮肥施用时期与比例的研究第II报各生育时期的氮肥用量对产量构成因素的影响.吉林农业科学,1990,(4):44~48
- 10 王成瑗,张文香等.水稻早熟品种氮肥施用时期与比例的研究第III报不同施肥条件下各级分蘖的产量性状与单穴粒重的关系.吉林农业科学,1992,(2):57~61
- 11 王成瑗,张文香等.水稻三早栽培施肥技术的研究.土壤肥料,1992,(2):17~21
- 12 王成瑗,张文香等.水稻稀植、超稀植栽培高产生育模式及促控技术的研究第二报水稻早熟品种公顷9000公斤产量群体的生殖生长模式及产量结构.吉林农业科学,1996,(1):24~30
- 13 王成瑗,张文香等.水稻稀播早育秧少本超稀植栽培产量结构及各级分蘖生产潜力的研究.吉林农业大学学报,1994,(16)增刊
- 14 王成瑗,张文香等.水稻新品种“通88-7”选育报告及推广应用前景.吉林农业科学,1994,(2):
- 15 木谷耕一.东北稻作四进路,1975年版

## Analysis on Formative Factors of High Yielding Population of Rice in Tonghua District

WANG Cheng'ai, ZHANG Wenxiang and YAN Guangbin et al.  
(Tonghua Academy of Agricultural Science, Hailong 135007)

**Abstract** According to the summarization of the popularization of varieties and cultivated

technology and high yield square of Jilin province and Tonghua city in 1996, the formative factors of high yielding population of rice above  $10\ 000\ \text{kg}/\text{hm}^2$  in Tonghua District were analyzed. We have got a synthesis technology which uses polarity big-eared varieties, sound seedling with thin sowing and dry nursery, extra spaced planting, controlled using nitrogen and increasing phosphorus and potassium fertilizer, shallow and wetting irrigation and so on. The formative factors of a high yielding population may be consist of  $400\ \text{ears}/\text{m}^2$ ,  $100\ \text{grains}/\text{ear}$  and  $23\ \text{grams}$  of  $1\ 000\ \text{grains}$  wight above.

**Key words** Rice, High yielding population, Yield components, Varieties, Cultivation

(责任编辑:任 禾)