

# 水稻丰歉鉴定试验报告\*

(1972—1980年)

许哲鹤 刘 贵 付荣玉 张文海

(通化地区农业科学研究所)

通化地区的水稻产量年度间波动幅度较大。为探明我区气候变化与水稻生育、产量的关系，并按栽培季节及时掌握水稻生育情况，为稻作技术与当地水稻生产提供资料依据，我所从1972年开始在所内设置了丰歉鉴定试验圃。经过连续9年的试验，已得出一些初步结果。现报告如下：

## 一、试验方法

采取品种、地块、栽培措施常年三固定的方法。

- 1、**试验地点**：海龙县海龙镇（北纬 $42^{\circ}32'$ ，东经 $125^{\circ}38'$ ，海拔330米上下）。
- 2、**品种**：早熟品种“京引59号”；中熟品种“松辽系14号”；晚熟品种“通交17号”。
- 3、**土壤条件**：为我区水稻主栽区的典型土壤——黑黄粘土。耕深22厘米，渗透量1毫米/日，腐殖质含量3.25%，土壤生产力为600斤/亩水平。
- 4、**栽培措施**：采取当地一般生产田措施。早熟品种采用改良水床育苗，4月25日播种，6月10日插秧；中熟品种采用尼龙水床育苗，4月15日播种，6月5日插秧；晚熟品种采用尼龙旱育苗，4月10日播种，5月30日插秧。插秧密度为 $10 \times 3$ 寸，每穴插5棵苗。底肥亩施硝酸铵53斤，粪肥亩施硝酸铵15斤。为预防土壤肥力下降，采取了稻草还田的措施。

## 二、试验结果及分析

1、**各试验年度气候与产量指数**：各试验年度5~9月积温与产量指数如表1。

从产量指数看，在当地5~9月积温 $2800^{\circ}\text{C}$ 以上的年份为丰年； $2700^{\circ}\text{C}$ 以上为平年； $2700^{\circ}\text{C}$ 以下为歉年。1977年积温虽高，但稻瘟病危害甚重造成减产。1980年属于偏低温、寡照年份，生育期间日照少156小时，尤其是成熟期间日照偏少，从而影响了后期成熟。

\*参加此项试验的还有吴用男、柳金来同志。

表1 5—9月积温与产量指数

项目 年度	5~9月积温 (°C)	比历年平均差 (°C)	积温变率 (%)	产量指数 (%)	年景
1972	2646	-151	-5.4	81	歉
1973	2791	-3	-0.1	109	平
1974	2780	-17	-0.6	99	平
1975	2904	-107	3.8	119.5	丰
1976	2689	-108	-3.9	86.6	歉
1977	2852	55	2.0	98	平
1978	2869	72	2.6	114	丰
1979	2756	-41	-1.5	93	平
1980	2775	-22	-0.8	94	平
平均	2797	—	—	873	—

为进一步探明丰、平、歉年的气候特点，将丰、平、歉典型年份的气温变化过程见图1所示。

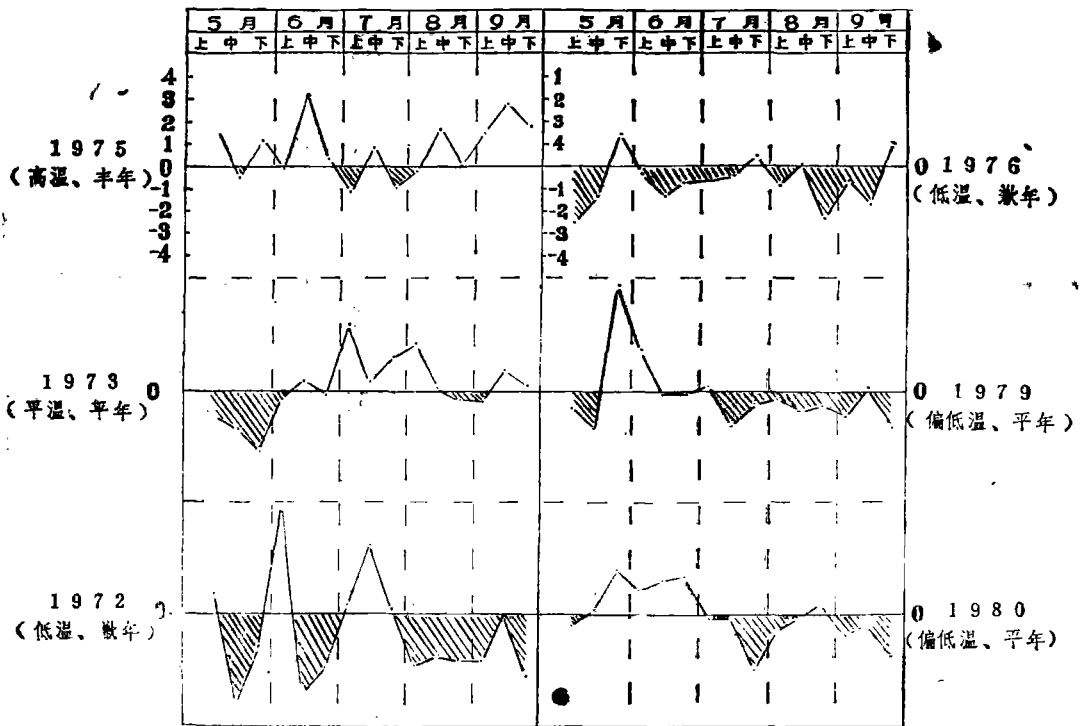


图1 海龙历年气温过程及类型

从图 1 看出, 丰年和歉年的气温分布, 在水稻生育前、后期形成鲜明的对比。即生育前期 (5、6 月) 和生育后期 (8、9 月) 的气温, 丰年则高, 歉年则低。且生育中期 (7 月) 的气温高低与丰歉几乎无关。这样的气候变化是由春、初夏气温低而不稳, 夏季高而稳定, 秋季气温骤然下降的当地大陆性气候特点而决定的。

为进一步弄清水稻不同生育季节的气温对水稻产量的影响程度, 对 5~9 月各旬平均气温、日照与产量的关系, 进行了相关测验, 其结果如表 2、3。

表 2 各月旬平均气温与产量之相关系数

月旬 品 种	6 月			7 月			8 月			9 月		5-9月 积温
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	
早 熟	0.532	0.682 *	0.710 *	0.012	0.333	0.235	0.636	0.666 *	0.623	0.599	0.606	0.733 *
中 熟	0.480	0.653	0.720 *	0.283	0.415	0.345	0.681 *	0.609	0.598	0.681 *	0.613	0.729 *
晚 熟	0.616	0.591	0.651	0.346	0.403	0.010	0.710 *	0.687	0.678 *	0.673 *	0.625	0.777 *

表 3 各月日照时数与产量之相关系数

月 份 品 种	6 月	7 月	8 月	9 月
早 熟	0.575	0.609	0.295	0.469
中 熟	0.014	0.045	0.145	0.576
晚 熟	0.402	0.034	0.208	0.583

据表 2、3 分析, 插秧一分蘖期和抽穗一成熟期气温与当地水稻产量关系很大。说明营养生长期低温影响早生快发, 延迟抽穗期, 加上秋季低温障碍开花授粉, 降低水稻成熟能力, 造成产量歉收。至于不同生育期日照与产量的关系, 因品种有所不同。早熟品种“京引 59 号”, 受 6~7 月日照影响较

大。成熟期日照对产量有比较明显的作用。

## 2、各试验年度水稻生育进展:

(1) 叶片发育: 丰、平、歉典型年份, 各功能叶片的发育结果如图 2 和表 4。

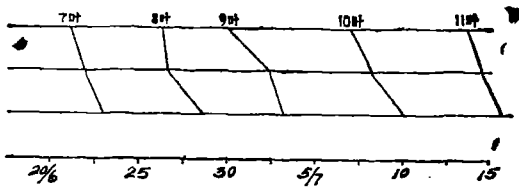


图 2 丰平歉年叶片发育情况 (松辽系 14 号)

高温时期, 其发育速度与气温的关系不明显。

总叶片数也因年份有变化, 早熟品种在高温年其叶片数减少, 低温年有增加的趋势。中晚熟品种叶片数的变动相对稳定。

(2) 生长量 (茎数 × 株高): 水稻在营养生长期的特点是株高和茎数的增加, 在前面已有论述; 生育前期的气温是决定丰、歉的关键因素之一。那么生育前期的气温通过什么因素来影响生育, 决定丰、歉呢? 要弄清这个问题, 对各试验年度的产量和“茎数 × 株高” (干物重的代用指标) 之关系进行了相关测验。其结果列于表 5、6。

表4 丰、平、歉年各叶位发育需温指标 (松辽系14)

叶位		7	8	9	10	11	12	总叶数
		积温	积温	积温	积温	积温	积温	
丰年	积温	108	106	105	109	112	114	12.0
	日平均气温	21.0	21.0	22.5	22.8	22.3	22.4	
平年	积温	111	109	108	113	116	121	12.4
	日平均气温	20.5	20.9	21.0	21.1	21.1	22.0	
歉年	积温	122	123	119	120	123	126	12.1
	日平均气温	17.8	19.2	19.8	20.1	20.2	21.1	
早熟	丰年	—	—	—	—	—	—	11.2
	平年	—	—	—	—	—	—	11.5
	歉年	—	—	—	—	—	—	12.0
晚熟	丰年	—	—	—	—	—	—	13.0
	平年	—	—	—	—	—	—	13.1
	歉年	—	—	—	—	—	—	13.0

表5 各生育期“茎数×株高”值与产量之相关系数

品种	生育期	6.20	6.25	6.30	7.5	7.10
	6.20	6.25	6.30	7.5	7.10	
早熟	0.193	0.617	0.372	0.604	0.360	
中熟	0.306	0.487	0.537	0.471	0.326	
晚熟	0.318	0.467	0.563	0.418	0.529	

表5可见, 生育前期(6月25~30日)生长量与产量的关系较密切。这是因为, 生育前期气温高, 能促进早生快发, 给增产打好基础。

从表6看, 不论早、中、晚品种6月20~30日的生长量, 丰年>平年>歉年。可是7月10日

(最高分蘖期)的生长量, 在歉年反而有增加趋势, 这说明营养生长延迟。

3、物候期进展: 早、中、晚熟品种在不同年份的物候期状况见表7。

早、中、晚熟品种, 在当地平年6月末7月初, 就进入有效分蘖末期, 接着穗分化开始。在高温年或低温年, 分别提前或推迟4~5天。受气候条件的影响, 变动最大的物候期为抽穗期, 丰、歉年相差竟达7~10天。

表6 不同品种各年份各生育期生长量水平

品种	生育期	6.20	6.30	7.10
	6.20	6.30	7.10	
早熟	丰年	200	500	1000
	平年	150	400	800
	歉年	150	400	900
中熟	丰年	200	650	1000
	平年	200	400	800
	歉年	200	300	880
晚熟	丰年	400	800	1300
	平年	250	500	1000
	歉年	150	400	800

表7 物候期进展状况

品种	年份	物候期	有效分蘖末期	穗化分期	最高分蘖期	抽穗期
		6.26	6.30	7.5	8.1	
早熟	丰年	6.26	6.30	7.5	8.1	
	平年	6.30	7.2	7.9	8.4	
	歉年	7.2	7.5	7.12	8.7	
中熟	丰年	6.28	7.3	7.5	8.1	
	平年	7.2	7.5	7.9	8.4	
	歉年	7.4	7.7	7.13	8.10	
晚熟	丰年	6.29	7.2	7.5	8.3	
	平年	7.2	7.6	7.10	8.8	
	歉年	7.4	7.10	7.17	8.14	

为了弄清气候、品种、生长发育三者之相应关系，绘制出图3。

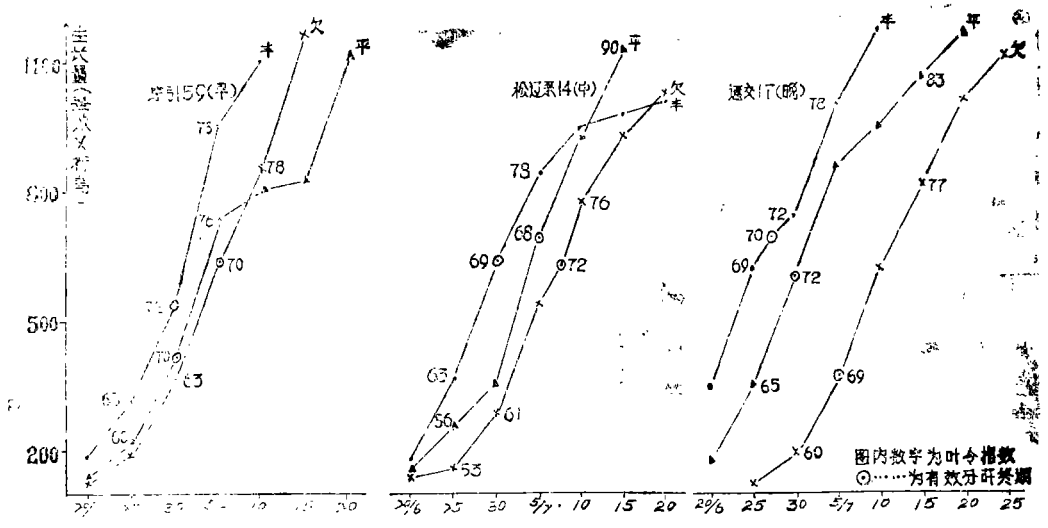


图3 不同品种、气候与水稻生育

由图3可以归纳如下几点：①不论早、中、晚熟品种，不论丰、平、歉年，叶龄指数达到70%左右时，进入有效分蘖终期；②叶龄指数70%的时期（即为有效分蘖终期）丰年提早，歉年推迟；③叶龄指数70%的时期早晚与生长量无关。从以上三点得出：将叶龄指数70%可做为判断有效分蘖的指标。如果叶龄指数70%的时期提早，就说明当年生育前期气温高，水稻生育提前。在这个时期，如生长量不足，就可增加保蘖肥，以增加有效穗数和粒数，充分利用高温年的热量条件，达到早熟高产的目的。相反，叶龄指数70%的时期延迟，即说明当年生育前期气温低，营养生长期要延迟。应该采取控肥措施，加强田间管理，促进早抽穗，防止贪青晚熟。因此，叶龄指数70%也可作为促控措施的主要指标。④丰、平、歉年，达到同等水平的生长量所需要的生育日数，因品种而异，晚熟>中熟>早熟。这一事实表明，晚熟品种的生长量在不同年份的变化幅度比中、早熟品种大，也就是说晚熟品种的生长受气候条件的影响程度比中、早熟品种大，所以栽培晚熟品种，比中早熟品种更应加强管理措施，才能确保稳产高产。通过表8进一步说明这个问题。

表8 早、中、晚熟品种的需温指标及积温利用情况

项 目 品 种	播种— 出穗积温 (°C)	播种— 成熟积温 (°C)	低 温 年		平 年		高 温 年				
			5—9月 积温(°C)	积温利用 率(%)	余缺积温 (°C)	5—9月 积温(°C)	积温利用 率(%)	余缺积温 (°C)	5—9月 积温(°C)	积温利用 率(%)	余缺积温 (°C)
早熟	1870	2640		99	6		95	154		90	264
中熟	1932	2762	26.6	100	-115	2794	99	-32	2909	95	142
晚熟	2290	3060		115	-413		109	-266		105	-156

由表8看出，在我区即是高温年，仍然满足不了晚熟品种的积温指标，所以只好靠采取保温育苗措施来补充不足部分的温度。不仅如此，移栽到本田后，还得加强促进生育的

措施，不然不能保证安全成熟，易造成冷害而减产。

3、产量因素及产量的形成：丰、平、歉年产量因素及产量的形成结果见表9和图4。

表9 产量因素及产量结果

品种	年份	项目		平均千粒重 (克)	成熟度(%)	产量(斤/亩)	变异系数 CV %
		m <sup>2</sup> 穗数(个)	穗粒数(个)				
早熟	丰	558	38	27.0	—	846	4.3
	平	485	51	25.5	—	833	
	歉	608	63	22.2	—	718	
中熟	丰	439	75	27.5	86	892	6.7
	平	529	73	25.2	79	873	
	歉	479	61	21.1	68	684	
晚熟	丰	402	80	26.6	82	1115	16.6
	平	483	95	25.3	76.2	856	
	歉	421	67	21.9	63.0	791	

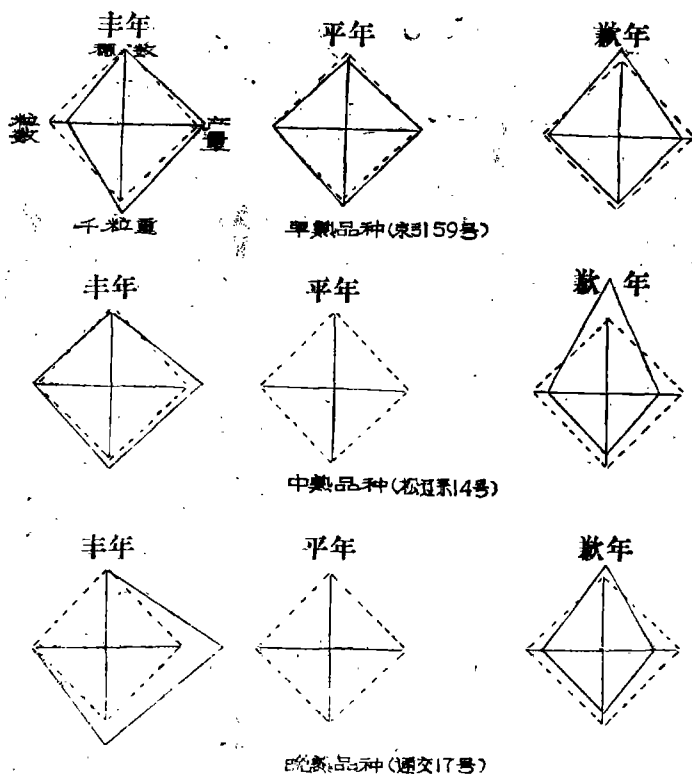


图4 产量因素的组合情况

由表9和图4看出，产量丰、歉的决定因素是千粒重（或成熟度）。凡是丰收年，千

粒重都增加，而穗数和粒数，则有增有减。在歉收年穗数增多，是其共性。因此在冷害年有必要控制中期生育。另外看产量的变动幅度，晚熟>中熟>早熟，这与千粒重的变化幅度相吻合。总之，千粒重（成熟度）与产量的关系最密切。也就是说，在当地成熟度是决定产量的第一要素。在9个试验年度中，凡是成熟度在80%以上的年景属于丰年，70%左右属于平年，低于70%的年份属于歉年。在寒冷稻作区，成熟度决定稳产，长相决定增产。从而可以认为：稳产高产 = 成熟度（80%以上）+ 高产长相。

在栽培实践中，首先要考虑安全成熟，然后根据当年的气候情况，采取促控措施，做到计划栽培，才能有效地防御低温冷害。盲目追求增穗、增粒、而忽视安全成熟的栽培技术，只能加重低温冷害。

### 三、初步总结

根据已往的研究成果和本试验结果认为：通化地区水稻冷害几乎属于生育前期和生育后期的延迟性冷害。生育前期（6月）的气温高低，对丰、歉起着主导作用。若插秧后~分蘖期气温高，水稻生育得到促进，抽穗期提早，使抽穗期处于高温期，在安全期内可达到充分成熟。

根据叶龄和生长量调查，可以有效地判断当年生育前期的气温效应。利用叶龄指数70%的时期，可以判断有效分蘖终期，诊断出前期生育速度，加上丰、平、歉年各生育期生长量指标，可以提出促控措施。从而设计出丰、歉年计划栽培技术要点（以中熟品种为例）。

高温年的栽培措施：减少底肥（氮8斤/亩）+分蘖始期蘖肥（氮2.4斤/亩）+（6月30日以前叶龄指数达70%生长量不足650）保蘖肥（氮1.2斤/亩）+排水晒田（7月初）+穗肥（第一次，抽穗前25天氮2.4斤/亩；第二次抽穗前15天氮2.0斤/亩）=1100斤/亩。

低温年的栽培措施：减少底肥（氮8斤/亩）+分蘖始期蘖肥（氮2.4斤/亩）+（6月末以后达到叶龄指数70%生长量超过650）排水晒田+穗肥（第一次，抽穗前25天氮1.2斤/亩；第二次，抽穗前15天氮1.2斤/亩）=900斤/亩。

### 参 考 文 献

- (1) (日)细井德夫《育种学杂志》第26卷 1976年 “气象要因における水稻生育の变动性に関する研究”第3页
- (2) 许哲鹤等《延边农学院学报》1979年 第1期 “水稻品种生育前后期耐冷性能鉴定初报”
- (3) 吉林省水稻冷害调查研究协作组 1973年 “水稻冷害调查研究资料汇编”
- (4) 许哲鹤等《延边农学院学报》1980年 第2期 “水稻品种生育前期和后期耐冷性能鉴定试验第二报”
- (5) 《通化农业科技》1975年 第2期 “水稻耐冷促熟施肥试验总结”
- (6) (日)“农业气象”ハンドブック
- (7) 吉林省科委编 1979年 “抗御低温冷害阶段成果论文选编”第79—87、123—126、204—207页