

文章编号 :1003-8701(2010)01-0009-03

2006年、2007年气温对吉林省水稻生长的影响

李彦利,严光彬,贾玉敏,孟令君,王万成

(通化市农业科学研究院,吉林 梅河口 135007)

摘要:通过2006年和2007年的本院试验和区试试验的产量结果统计表明,北方寒冷稻作区对水稻生产影响最大的因素是秧苗素质和6月份的气温。

关键词:水稻;气温;秧苗素质;产量

中图分类号:S511

文献标识码:A

Influence of Temperature on Rice Growth of Jilin Province in 2006 and 2007

LI Yan-li, YAN Guang-bin, JIA Yu-min, MENG Ling-jun, WANG Wan-cheng

(Tonghua Academy of Agricultural Sciences, Meihekou 135007, China)

Abstract: Yields of rice in Tonghua Academy of Agricultural Sciences and regional test in 2006 and 2007 were analyzed in the paper. The statistics indicated that the maximal influence factor of rice production in frigid rice growth zone were quality of rice seedling and temperature in June.

Keywords: Rice; Temperature; Quality of rice seedling; Yield

在水稻生长发育及产量形成的过程中,光、温、水三要素均起着十分重要的作用。通过对水稻生育期内日照时数、平均温度、降雨量与当年的水稻产量对比分析,发现在这三要素中气温的升降变化对水稻生长发育影响较大,尤其是对产量的贡献最大,即气温是影响水稻产量的重要因子。北方寒冷稻作区的水稻生产中,总有效积温固然重要,但全年有效积温相同的条件下,水稻产量也会有明显差异,其原因是生育期内阶段性积温不同所造成的。我们针对吉林省2006年、2007年全年有效积温基本相同,但产量结构存在显著差异的情况进行了原因分析。

1 材料与方 法

本院的试验是在草炭型白浆土上进行,设一个中熟品种和两个中晚熟品种,施纯氮100 kg/hm²、125 kg/hm²、150 kg/hm²、175 kg/hm²和200 kg/hm² 5个处理。4月15日播催芽湿种200 g/m²,5月25

日按30 cm×20 cm密度移栽,每穴3株苗,同时定调查点10穴,6月5日开始每隔5 d调查株高、叶龄和分蘖。9月25日取样留作风干后室内考种,取样的同时进行田间测产。考种、测产结果各处理的趋势基本一致,故按年度混合统计。2006年和2007年吉林省区域试验中两年全部的中熟品种13个、中晚熟品种10个和晚熟品种10个进行混合统计。考虑到2006年障碍性冷害的影响比较重,统计中剔除遇到冷害严重的品种。

2 结果与分析

2.1 气温分析

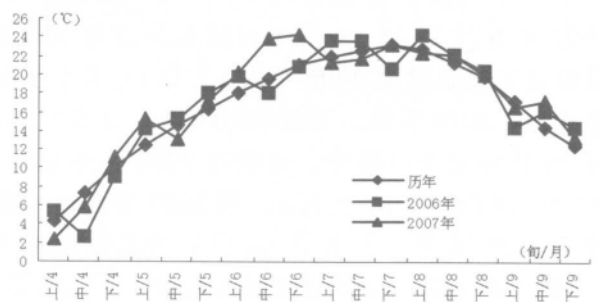


图1 2006年、2007年温度变化

收稿日期:2009-04-22

作者简介:李彦利(1972-),男,副研究员,硕士,主要从事水稻栽培及育种研究。

图 1 中 2006 年和 2007 年吉林省的气温变化表明, 苗期 4 月上旬至 5 月中旬历年(1953~2005 年的平均) 的积温为 $488^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 2006 年为 $463^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比历年少 $25^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 2007 年为 $476^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比历年少 $12^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。 2007 年比 2006 年积温高 $13^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。

插秧至分蘖阶段的 5 月下旬至 6 月下旬历年积温为 $750^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 2006 年为 $767^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比历年多 $17^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 2007 年为 $855^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比历年多 $105^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。插秧至分蘖阶段 2007 年比 2006 年积温高 $88^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。

7 月份的水稻孕穗阶段的积温历年为 $676^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 2006 年的积温为 $678^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比历年多 $2^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 2007 年积温为 $660^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比历年少 $16^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。 2007 年比 2006 年积温低 $18^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。

出穗至成熟阶段的 8~9 月历年积温为 $1\ 078^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 2006 年的积温为 $1\ 121^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比历年多 $43^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 2007 年的积温为 $1\ 114^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比历年多 $36^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。 2007 年比 2006 年积温低 $7^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。

5~9 月历年积温为 $2\ 833.4^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 2006 年积温为 $2\ 919.5^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比历年多 $86.1^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。 2007 年积温为 $2\ 972.4^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比历年多 $139.0^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 其中高出部分主要来自于 6 月份的高温。

按常规 5~9 月的积温高于历年 $50^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 以上, 可称为丰收年。因此, 2006 年和 2007 年的总的热量条件明显好于历年, 应该是丰收的年景。但是北方稻区具有的特殊生态条件, 虽然总的积温好, 但阶段性的温度条件对水稻的影响往往超过总积温的影响, 出现意想不到的结果。2007 年的

阶段性气温的发展趋势与 2006 年完全相反, 整个生长期, 2006 年气温低时 2007 年则高, 2006 年高时 2007 年则低。因此两年的水稻生长也出现了完全不同的长势。

2.2 秧苗素质比较

吉林省 4 月上旬至 5 月中旬是水稻播种至秧苗生长阶段。一般 4 月上旬日平均温度接近 5°C , 所以 4 月 5 日以后开始陆续进入育苗阶段, 到 4 月 15 日时, 中西部稻区进入出苗期, 东部稻区育苗基本结束, 因此 4 月中旬是育苗的关键时期, 此时的温度条件往往决定出苗速度和秧苗素质。2006 年 4 月中旬日平均气温仅为 2.5°C , 是历年日平均气温 7.4°C 的 $1/3$, 特别是 4 月 14~17 日间出现了一 7°C ~ -16°C 的历史上罕见的冻害气温。2007 年日平均气温为 5.8°C 比历年低 1.6°C , 但没有出现零下温度。4 月下旬至 5 月中旬为秧苗生长期, 2007 年的 5 月中旬的日平均气温比历年低 1.5°C , 除此之外两年的气温都接近或高于历年。

表 1 的秧苗素质调查结果表明, 由于 2006 年 4 月中旬的出苗、育苗的关键时期遇到低温, 出苗时间比历年晚 5~7 d, 秧苗素质明显不如 2007 年, 叶龄小 0.4 叶; 茎数少 0.6 个茎, 少 50%; 单株秧苗根数少 4.8 根; 地上百苗鲜重和干重分别少 14.8 g 和 2.9 g, 分别少 162.6% 和 181.3%; 百苗鲜根重和干根重分别少 10.1 g 和 1.4 g, 分别少 210.4% 和 233.3%; 充实度少 0.168, 占 178.8%, 差异极显著。

表 1 秧苗素质调查

年度	株高 (cm)	叶龄 (叶/株)	茎数 (茎/株)	根数 (个/株)	地上百苗鲜重 (g)	地下百苗鲜重 (g)	地上百苗干重 (g)	地下百苗干重 (g)	充实度 (g/cm)
2006 年	15.4	4.0	1.2	14.7	9.1	4.8	1.6	0.6	0.104
2007 年	15.5	4.4	1.8	19.5	23.9	14.9	4.5	2.0	0.290

2.3 水稻生育比较

5 月下旬至 6 月上旬水稻移栽、缓苗时, 2006 年的日平均温度分别比历年高 1.6°C 、 1.7°C , 2007 年的日平均温度分别比历年高 0.8°C 、 2.2°C , 但 2007 年 5 月 25 日~6 月 5 日插秧后的初期缓苗阶段日平均温度比 2006 年低 1°C 以上, 对水稻的生长有一定的影响。因此, 2007 年 6 月 5 日~7 月 25 日的调查过程中, 叶龄比 2006 年小 0.1~0.7 叶, 株高矮 1.1~5.9cm。但 2007 年的秧田分蘖多于 2006 年, 至 6 月 10 日前的茎数始终多 0.2 株。此后进入分蘖盛期的 6 月中、下旬阶段, 2006 年的日平均气温比历年低 1.4°C 和 0.2°C , 然

而 2007 年的日平均气温比历年高 5.7°C 和 3.1°C , 创造了历史最高, 比 2006 年分别高 7.1°C 和 3.3°C 之多。因而 2006 年和 2007 年的水稻生长出现了极大的反差。2007 年的分蘖速度明显加快, 到 6 月 30 日 2007 年的穴茎数比 2006 年多 7.3 蘖, 占 37.8%。

2006 年 6 月 30 日前分蘖少的条件下遇到 7 月上、中旬日平均气温分别比历年高 1.7°C 和 1.0°C 的高温, 使最高分蘖期比 2007 年延迟 10 d, 分蘖速度有所加快。但 2007 年的前期分蘖优势过大, 到 7 月 25 日的穴茎数还是比 2006 年多 2.6 蘖(表 2)。

表 2 水稻生长进程

项目	年份	月·日										
		6·05	6·10	6·15	6·20	6·25	6·30	7·05	7·10	7·15	7·20	7·25
分蘖	2006 年	3.2	3.5	5.8	8.0	13.2	19.3	22.4	24.4	24.6	24.1	22.9
	2007 年	3.5	3.7	7.5	12.4	19.6	26.6	26.8	26.9	26.1	25.7	25.5
叶龄	2006 年	6.0	7.0	7.7	8.4	9.5	10.5	11.4	12.3	13.1	13.6	13.9
	2007 年	5.5	6.3	7.5	8.3	9.8	10.7	11.3	12.1	12.8	13.4	13.6
株高	2006 年	24.8	34.3	42.4	46.1	47.9	50.0	56.2	63.7	73.4	80.3	85.2
	2007 年	22.5	28.4	37.8	43.0	45.5	51.9	58.4	66.7	73.0	79.3	84.3

到 7 月下旬 2006 年日平均气温比历年低 1.5°C ，遇到了障碍性冷害，2007 年则与历年持平。此时的温度对分蘖和其他生长影响小，而对每穗粒数有很大影响。

2.4 产量构成因素比较

8~9 月水稻出穗、成熟阶段；除 9 月上旬 2006 年日平均气温比历年低 2.7°C ，2007 年低 0.7°C 外，其它时间都高 $0.2\sim 2.6^{\circ}\text{C}$ ，两年的气温差异不大。2007 年的水稻生产过程中，利用壮秧战胜了缓苗期的低温，利用 6 月中下旬的高温天

气增加了分蘖。2006 年的水稻生产过程中，由于水稻出苗阶段的低温，秧苗素质偏低，虽然缓苗阶段的高温缓解了秧苗先天不足，但是 6 月中下旬分蘖高峰期的低温严重影响了分蘖发育，分蘖少。2006 年最高分蘖期的推迟，造成营养生长和生殖生长重叠时间拉长，影响每穗粒数形成，同时 7 月 22~26 日间的减数分裂期连续 5 d 的 15°C 以下的最低温度，增加了颖花退化数量的双重影响下，造成每穗粒数明显减少。

因此，从表 3 的产量构成因素来看，2006 年

表 3 水稻产量构成因素

年份	来源	株高(cm)	穴穗数(穗/穴)	穗粒数(粒/穗)	千粒重(g)	成熟度(%)	产量(kg/hm ²)	增减(%)	出穗期(月·日)
2006 年	本院	103.5	19.8	114.2	23.0	80.6	8 220.7	0	8·5
2007 年	本院	101.6	21.0	119.2	23.4	84.4	9 429.3	14.7	8·3
2006 年	区试	100.3	23.1	103.4	25.1	84.2	9 210.5	0	
2007 年	区试	100.5	23.4	112.4	25.3	86.8	9 909.4	7.6	

的水稻产量构成因素中，比 2007 年每穴有效穗数减少 $0.3\sim 1.2$ 穗，每穗粒数减少 $5\sim 8$ 粒，千粒重减少 $0.2\sim 0.4$ g，结果减产 $7.6\%\sim 14.7\%$ 。

3 小 结

根据我院试验和区试材料考察 2006 年和 2007 年两年的水稻生育和产量比较，北方寒冷稻作区的水稻生产中，总有效积温固然重要，但是更重要的是水稻生长关键时期的温度条件。按照 5~9 月份的总积温这两年都是高温年，但是两年当中育苗时期和分蘖的关键时间遇到的温度条件不同，产量差异极其明显。因此，北方稻作区的农业生产中最关键的是秧苗素质和 6 月份分蘖阶段的气温。2007 年没有遇到 4 月中旬的低温影响，秧

苗素质明显好于 2006 年，由于有这样的基础所以战胜了缓苗期的低温。分蘖期又遇到了 6 月中下旬的高温，促进了分蘖发育和生育进程。因为有了这些条件，2007 年比 2006 年的水稻增加了每穴穗数、每穗粒数和千粒重，导致 2007 年比 2006 年增产。

参考文献：

- [1] 严光彬, 李彦利. 九引 1 号不同播种量的分蘖生产力分析[J]. 吉林农业科学, 2000, 25(2): 21-22.
- [2] 柳金来. 1972-1986 年吉林省海龙县水稻丰歉鉴定试验报告[J]. 中国农业气象, 1989(1): 3.
- [3] 李南钟, 柳金来, 尚长路, 等. 吉林省水稻丰歉鉴定试验研究报告——高、平、低温年的水稻生长动态[J]. 吉林农业科学, 1992, 17(3): 5.