

# 寒地水稻 2014 年较 2013 年高产原因分析

顾春梅,解保胜,赵黎明,王士强,王 贺,王丽萍  
(黑龙江省农垦科学院 水稻研究所,黑龙江 佳木斯 154007)

**摘要:**为了探索在相同地力、相同处理条件下水稻的高产原因,对比了黑龙江省佳木斯 2013 年与 2014 年 3-9 月每月日平均温度、相同试验水平下的叶龄进程、产量构成因素。结果表明:2014 年比 2013 年高产原因主要是 2013 年结实期温度不足,导致 2013 比 2014 年结实率低 16.6 百分点,每穗粒重低 0.64 g。

**关键词:**寒地水稻;温度;叶龄;产量构成;高产原因

中图分类号:S511 文献标识码:B 文章编号:1002-2767(2015)10-0038-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.10.0038

对于 2014 年黑龙江省水稻高产原因人们常说一句话是人努力天帮忙,随着高产栽培技术的推广与普及,种稻水平会一年比一年高,因此产量高低就更多地取决于天气。寒地水稻品种特性,均属早熟和极早熟粳稻类型品种,品种感温性强,营养生长期对温度敏感,高温可使营养生长期缩短,低温可使营养生长期相对延长;其次是非蓄积型,结实期灌浆物质主要靠抽穗后光合产物的积累,即 90%左右的产量来自于抽穗后光合产物的积累。在寒地生态条件中,影响水稻产量最主要的是气温。寒地水稻生育期短,从播种到成熟每个阶段都有严格的生育界限期,水稻栽培的每项作业,都要提前做好准备,严格保证农时,农时就是质量<sup>[1]</sup>。在相同地力、相同处理的条件下,依据黑龙江省农垦科学院水稻研究所一戎科技园区的气象资料,对 2013 与 2014 年每月日平均温度、叶龄进程、产量构成因素等进行分析,探索 2014 年较 2013 年高产的原因。

## 1 2013 与 2014 年每月日平均温度对比分析

### 1.1 2013 与 2014 年 3 月日平均温度对比

由图 1 看出,从 3 月 8 日开始(除 12 日外),2014 年温度始终高于 2013 年,并从 18 日开始 2014 年温度都在 0℃以上,2013 年整个 3 月份温度基本都在 0℃以下,2014 年 3 月 9、19、20、21、22、23、24、25、26、28 日日平均气温比 2013 年高

10℃以上,2014 年化冻时间比 2013 年早 14 d,为争取农时提供了有利保障。

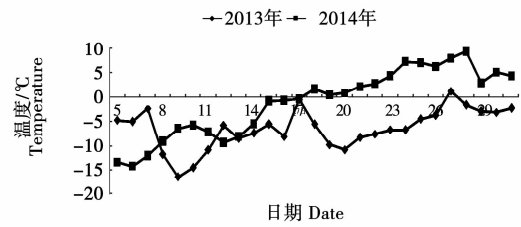


图 1 2013 与 2014 年 3 月日平均温度分析  
Fig.1 Analysis on average temperature  
in March of 2013 and 2014

### 1.2 2013 与 2014 年 4 月日平均温度对比

从 4 月 5 日开始 2014 年温度始终高于 2013 年,寒地水稻最早播种界限期为日平均气温开始稳定通过 5℃,根据黑龙江省佳木斯市 1990-2009 年气温实测资料的统计分析来看,日平均气温稳定通过 5℃以上的始期为 4 月 10 日<sup>[2]</sup>,由图中分析稳定通过 5℃的时间,2014 年是 4 月 7 日,比平均早 3 d,2013 年是 4 月 21 日,比平均晚 11 d,按照最早播种界限期 2014 年比 2013 年可以提前 14 d,即 2014 年秧田 4 月 7 日开始播种的与正常年份播种的一样生长发育。抢农时提前了 3 d。

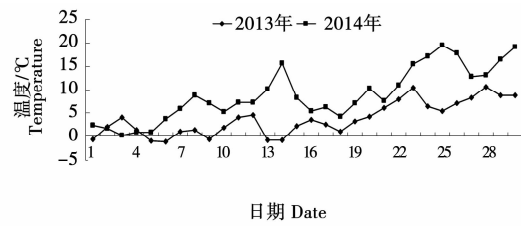


图 2 2013 与 2014 年 4 月日平均温度分析  
Fig.2 Analysis on average temperature  
in April of 2013 and 2014

由于整个 4 月份温度比 2013 年高,为抢农时创造了一个宽松条件,2014 年春季气温偏高,化

收稿日期:2015-07-29  
基金项目:公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(2013 03102);国家十二五科技支撑计划资助项目(2012 BAD04B01-05)  
第一作者简介:顾春梅(1972-),女,黑龙江省克山县人,研究员,从事水稻栽培研究。E-mail:zpguchunmei@126.com。  
通讯作者:解保胜(1965-),男,研究员,从事水稻栽培研究。E-mail:nksds1957@163.com。

冻时间早,与往年相比,同一时期内播种,出苗早、秧龄进程快,达到中苗标准所需时间比往年要短,出现了苗超龄、苗超高、苗等地现象。

1.3 2013 与 2014 年 5 月日平均温度对比

从 5 月份温度对比结果可知,2014 年与 2013 年比忽高忽低。5 月 15-25 日是垦区高产插秧期,15-19 日温度 2014 年比 2013 年偏低,20-25 日比较接近。

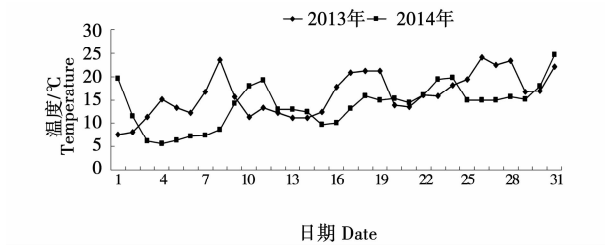


图 3 2013 与 2014 年 5 月日平均温度分析  
Fig. 3 Analysis on average temperature in May of 2013 and 2014

1.4 2013 与 2014 年 6 月日平均温度对比

从 6 月份温度对比看出,2014 年与 2013 年忽高忽低,6 月 2-5 日 2014 年在 22.3~27.8℃,2013 年在 16.3~19.8℃。2013 年 6 月 13-17 日达 21℃以上高温,2014 年为 15.8~19.3℃。每一片叶子从露尖至定型都需要一定的积温,温度高低决定每片叶子定型时间。温度高定型时间短,温度低定型时间长。

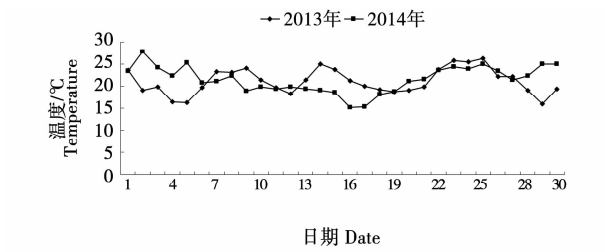


图 4 2013 与 2014 年 6 月日平均温度分析  
Fig. 4 Analysis on average temperature in June of 2013 and 2014

1.5 2013 与 2014 年 7 月日平均温度对比

从 2014 年与 2013 年日平均温差可以看出,2014 年 7 月 1-5 日日平均气温比 2013 年高,6-21 日比 2013 年低或接近,22 日以后 2014 年与 2013 年持平或略低

1.6 2013 与 2014 年 8 月日平均温度对比

2014 年 8 月 2-16 日日平均气温比 2013 年低,17-31 日 2014 年比 2013 年高,从 17 日开始 2014 年比 2013 年日平均气温高,除 6 日 19.3℃、

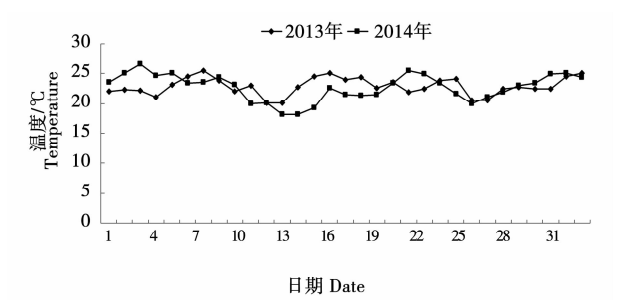


图 5 2013 与 2014 年 7 月日平均温度分析  
Fig. 5 Analysis on average temperature in July of 2013 and 2014

11 日 17.3℃,12 日 19.8℃、27 日 19.3℃、28 日 19.1℃,其它日期都在 20℃以上。2013 年 8 月 29、30、31 日出现了日平均气温连续低于 15℃,低于 15℃水稻植株茎叶将停止合成碳水化合物,28 日是 15℃,达到临界值,即 2013 年 8 月 28、29、30、31 日水稻停止光合或光合能力特别低,影响籽粒灌浆,增加秕粒率。

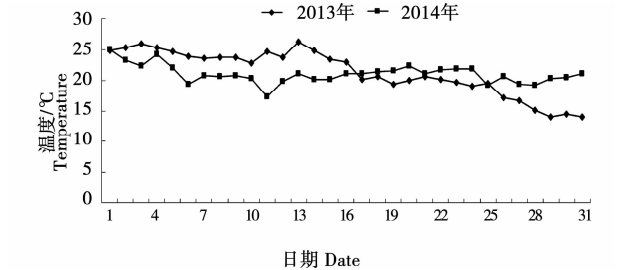


图 6 2013 与 2014 年 8 月日平均温度分析  
Fig. 6 Analysis on average temperature in August of 2013 and 2014

1.7 2013 与 2014 年 9 月日平均温度对比

根据寒地水稻安全成熟适期界限期是日平均温度稳定在 15℃<sup>[2]</sup>,2014 年与 2013 年都是 9 月 14 日;寒地水稻安全成熟晚限期是日平均温度稳定在 13℃<sup>[2]</sup>,2014 年与 2013 年稳定通过 13℃时间是 9 月 24 日。9 月日平均气温 2014 年比 2013 年低 0.16℃。

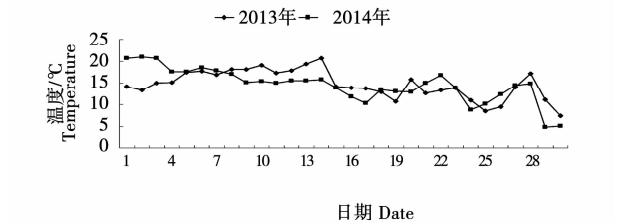


图 7 2013 与 2014 年 9 月日平均温度分析  
Fig. 7 Analysis on average temperature in September of 2013 and 2014

1.8 2013 与 2014 年 3-9 月月平均温度对比

2014 年 3 月日平均温度比 2013 年高 3.69℃,4 月份高 5.23℃,5 月份低 2.27℃,6、7、

8、9 月份月平均温度基本持平。这进一步说明 2014 年为寒地水稻的生产抢抓抓早,保证农时提供了客观条件。

表 1 2013 与 2014 年月平均温度

Table 1 Monthly mean temperature from March to September in 2013 and 2014							
年份 Years	月平均温度/℃ Monthly mean temperature						
	3 月 March	4 月 April	5 月 May	6 月 June	7 月 July	8 月 August	9 月 September
2013	−6.41	3.71	16.07	21.1	22.87	21.27	14.64
2014	−2.72	8.94	13.8	21.55	22.7	20.97	14.48
2014-2013	3.69	5.23	−2.27	0.45	−0.17	−0.3	−0.16

2 2013 年与 2014 年垦稻 24 叶龄进程分析

2013 与 2014 年插秧日期 5 月 18 日、5 月 19 日,调查叶龄的起始时间为 5 月 25 日,叶龄达 5.0 叶左右,2013 年 6 月 6 日调查叶龄与 2014 年 6 月 5 日叶龄进程相差一片叶子,即 2014 年比 2013 年进程快一片叶子。通过 6 月温度分析,这与 6 月 2-5 日 2014 年比 2013 年温度高有密切关系。随着叶龄进程 2013 年始终比 2014 年叶龄进程慢,垦稻 24 定型叶龄是 12 片叶,从剑叶定型叶龄看出,2013 年存在 30%的减叶现象,2014 年存在 10%的增叶现象。

2013 年垦稻 24 的剑叶定型日期是 7 月 14 日,2014 年垦稻 24 剑叶定型日期是 7 月 11 日,2013 年垦稻 24 抽穗期是 7 月 24 日,2014 年垦稻 24 抽穗期是 7 月 22 日,2013 与 2014 年垦稻 24 都在安全抽穗期内抽穗,不存在发生延迟性冷害问题。

3 2013 与 2014 年垦稻 24 产量构成分析

从产量构成因素分析,平方米穗数 2013 年约

比 2014 年多 44 个,每穗着粒数 2013 约比 2014 年每穗着粒数少 9 个,千粒重没有太大变化,2013 比 2014 年高 0.2 g,结实率(空秕粒所占的比例)上有很大变化,2014 比 2013 年高 16.6 百分点。从分析结果看,导致 2 a 产量差异大是每穗着粒数和结实率不同影响的。

表 2 垦稻 24(主茎 12 叶)叶龄进程比较

Table 2 Comparison on leaf-age-progress of Kendao 24			
2013		2014	
调查日期/月-日 Investigation date	叶龄 Leaf age	调查日期/月-日 Investigation date	叶龄 Leaf age
05-25	5.0	05-25	5.1
06-06	5.5	06-05	6.4
06-13	7.0	06-12	7.8
06-19	8.0	06-17	8.5
06-25	9.2	06-24	9.5
07-02	10.0	06-30	10.6
07-09	11.0	07-07	11.5
07-14	剑叶定型 11.7	07-11	剑叶定型 12.1
07-24	抽穗始期	07-22	抽穗始期

表 3 2013 与 2014 年产量构成分析

Table 3 Analysis on yield components of 2013 and 2014									
年 Year	处理 Treatments	穗数/ (个·m <sup>-2</sup> ) Panicle number	着粒数/ (粒·穗 <sup>-1</sup> ) Grains per panicle	千粒重/g 1000-seed weight	结实率/% Setting percentage	穗重/ (g·穗 <sup>-1</sup> ) Panicle weight	成穗率/% Effective panicle rate	实际产量/ (kg·m <sup>-2</sup> )	理论产量/ (kg·m <sup>-2</sup> )
2013	30×12×5	481.1	107.1	26.0	71.3	1.99	78.5	9777.0	9556.5
2014	30×12×5	436.8	116.3	25.8	87.9	2.63	81.6	10718.1	11526

4 结论与讨论

2014 年化冻时间比 2013 年早 14 d,按照最早播种界限期温度要求 2014 年比 2013 年提前 14 d,为争取农时和有效积温提供有利保障。垦

稻 24(主茎 12 片叶)相同地力相同处理水平,2013 年抽穗期是 7 月 24 日,2014 年抽穗期是 7 月 22 日,都在寒地水稻安全抽穗期内,不存在延迟性冷害。从产量构成因素分析,2013 与 2014

年平方米穗数、千粒重、成穗率差异不大,结实率与每穗着粒数差异较大,每穗着粒数少9个。结实率低16.6百分点,每穗粒重低0.64 g。

2013年结实率低的原因是垦稻24抽穗期是7月24日,水稻从抽穗到齐穗大约需7 d,7月末8月初齐穗,如遇低温天气,抽穗速度变慢,齐穗期拖后。灌浆结实过程,以日平均温度20℃以上为好,温度低灌浆速度变慢<sup>[5]</sup>。对寒地水稻而言,开花后25~28 d鲜重达最大,35 d左右干重定型,从抽穗到最终成熟,需40~45 d,需活动积温900℃左右。2013年8月29日至9月3日连续6 d出现了低于15℃以下低温,15℃是寒地水稻光合产物的临界温度,此6 d水稻叶片不能制造光合产物,与此时间段相临2 d 8月28日、9月4日日平均气温15℃,光合能力低,即2013年8月28至9月4日共8 d,处于此时间进行灌浆的水稻秕粒率提高,2013年12片叶以上品种及晚生

分蘖越多的品种,秕粒率越高。2013年比2014年平方米茎数多44个,说明2013年比2014年晚生分蘖多。通过灌浆期温度分析2013年比2014年结实率低与日本研究结果一致,日本研究发现灌浆气温20℃以下比重大于1.13稻谷逐渐减少,18℃以下比重1.13以上稻谷减少到50%左右<sup>[5]</sup>。

**参考文献:**

[1] 徐一戎,邱丽莹.寒地水稻旱育稀植三化栽培技术[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1996:5-11.

[2] 解保胜,孙作钊.依当地气温条件做好水稻计划栽培[J].北方水稻,2012(6):26-30.

[3] 徐一戎,解保胜,孙作钊,等.黑龙江农垦稻作[M].哈尔滨:黑龙江人民出版社,1999:152-154.

[4] 韩贵清.中国寒地粳稻[M].北京:中国农业出版社,2011:122-123.

[5] 张矢,徐一戎.寒地稻作[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1990:296-298,407.

[6] 张丽萍,孔宇,王安东,等.寒地冷害对水稻植株的影响及诊断技术[J].农业科技通讯,2009(5):135-136.

## Analysis on Reason of High Yield of Rice in Cold Region in 2014 than in 2013

GU Chun-mei, XIE Bao-sheng, ZHAO Li-ming, WANG Shi-qing, WANG He, WANG Li-ping  
(Rice Research Institute of Heilongjiang Academy of Land Reclamation Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

**Abstract:** In order to explore reason of high yield of rice in the same soil, the same processing conditions, the month and daily average temperature from March to September in 2013 and 2014 in Jiamusi City of Heilongjiang province were analyzed, leaf age process of the same experiment condition was discussed, yield and its constitute factors were analyzed. The results showed that the main reason of the 2014 yield was higher than that in 2013, it was the lack of the low temperature environment at grain-filling stage in 2013, as compared with the seed setting rate and seed weight per panicle in 2014, it reduced by 16.6 percent point and 0.64 gram in 2013 respectively.

**Keywords:** rice in cold region; temperature; leaf age; yield components; high-yield reason

### 欢迎订阅 2016 年《农业科技通讯》

农业部主管 中国农业科学院主办 全国农业核心期刊  
刊号:ISSN1000-6400 CN11-2395/S  
邮发代号:2-602 月刊 每月17日出版  
单价:15.00元 全年:180.00元  
全国各地邮局及本刊编辑部均可订阅

展示优良品种 荟萃科技成果 聚合实用技术

本刊及时报道种植业最新研究成果,尤其是种子方面的新品种、新技术。侧重大田,兼顾园艺,是种植业者首选刊物。

主要栏目:专题论述、试验研究、粮食作物、经济作物、蔬菜、果树、西甜瓜、林木花卉、人物风采等。内容丰富翔实、信息量大、技术实用。

地址:100081 北京中关村南大街12号《农业科技通讯》编辑部  
电话:010-82109664 82109665 82106276  
传真:010-82109664 E-mail:tongxun@caas.cn