

文章编号:1673-8411 (2017) 03-0085-06

## 梧州市百香果产业化气候可行性分析

徐芳, 梁键锋, 黄帆

(梧州市气象局, 广西 梧州 543000)

**摘要:**从梧州市气候资源角度,分析发展梧州市百香果农业特色产业的可行性。选取梧州市及周边17个气象台站气候资料、相关地理数据资料,用EXCEL、SPSS等统计软件处理数据资料,分析百香果种植相关的气候要素时间特征;建立要素回归分析模型,利用GIS平台,制作100m×100m网格的主要农业气候资源分布图,进行气候资源要素空间分析。结果表明:梧州市种植百香果所需的热量、水资源完全可以满足百香果正常生长发育对气候条件的基本需求,但光照条件对百香果种植起限制作用,东南部地区比西北部地区更适于发展百香果产业;低温冻害、高温热害、暴雨洪涝、干旱、大风等气象灾害都可能对其造成伤害。

**关键词:**梧州;百香果产业;气候;可行性分析

**中图分类号:**P49      **文献标志码:**A

## Analysis on climate feasibility of *Passiflora edulia* Sims industrialization in Wuzhou

Xu Fang, Liang Jian-feng, Huang Fan

(Wuzhou Municipal Meteorological Service, Wuzhou Guangxi 543000)

**Abstract:** Based on the climate data of 17 meteorological observation station and geographical data within Wuzhou and the adjacent area, the temporal characteristics of climate factors related to the passion fruit were analyzed. The spatial characteristics were analyzed by the main agricultural climate resources distribution grid map in 100m×100m, which was made by using the established factor regression analysis model and drawing the map on the GIS. The results show that: the heat and precipitation condition of Wuzhou can completely satisfy the basic needs of normal growth of the passion fruit, but the sunshine conditions limits the planting. Southeast of Wuzhou is more suitable than northwest region for the development of passion fruit industry. Low temperature freezing injury, high temperature hot damage, floods, drought, wind and other meteorological disasters are likely to harm the development of passion fruit.

**Key Words:** Wuzhou; *Passiflora edulia* Sims industrialization; climate; feasibility

水果生产是梧州市农村经济发展的一大支柱,近年来以砂糖桔、荔枝、龙眼为主的水果生产取得了跨越式的发展。但是砂糖桔、荔枝、龙眼都有着成熟期集中,收获期和加工期短的特点,加上缺乏相应的农产品深加工支撑,无法进行高效益的深加工,都不同程度地出现了“难销”现象,经济效益下滑,水果产业品种结构不合理的弊端日益凸现<sup>[1]</sup>。而百香果

因其独特浓郁的香气和富含营养成分而倍受青睐,百香果不仅能制造高档果汁饮料,还可以作为高档的食品添加剂综合开发,利用价值大、发展潜力巨大,可开发很多新的高营养、高保健的绿色产品<sup>[2]</sup>,而且成熟期不集中,可以满足不同时段市场和深加工的需求。因此,近年来,梧州市相关政府部门把百香果当作致富果来大力推广,不少区县将百香果作

收稿日期:2017-01-30

基金项目:梧州市气象局科学研究与技术开发项目《梧州市暴雨洪涝灾害风险区划》(梧气科 2016001)资助。

作者简介:徐芳(1967-),女,高级工程师,现从事农业气象服务。

为扶贫开发项目引进<sup>[3]</sup>,将发展百香果产业做为梧州市水果产业的新出路,扩种态势迅猛,为避免在推广过程中由于气候不适造成不必要的损失,合理利用梧州市气候资源,有必要进行梧州市百香果气候可行性分析。因此,本文利用 GIS 平台,开展梧州市百香果气候条件及其气象灾害的分析,制作百香果种植精细化主要农业气候资源分布图,为梧州市百香果种植稳产高产提供科学依据。

## 1 数据来源和数据处理

选取梧州市市区、苍梧县、蒙山县、藤县、岑溪市 5 个气象地面站 1961~2015 年 55 个时间序列历史气候资料用于气候变化分析。收集整理梧州市 5 个气象地面站以及周边地区的贺州、昭平、钟山、阳朔、恭城、平乐、荔浦、金秀、桂平、平南、北流、容县等 17 个气象地面站点 1971~2010 年 40 个时间序列的气候资料整编资料。

用 EXCEL、SPSS 统计软件处理数据资料,分析气候时间变化特征并建立相应的梧州市气候资源数据库。然后,利用回归统计方法进行各类气象要素与观测点的经、纬度,海拔高度的相关分析,建立农业气候资源要素回归分析模型。运用 GIS 软件建立数字模型,并对各类要素与地理因子之间的空间关系进行分析,生成 100m×100m 网格的栅格空间分布图,涉及的要素回归分析模型详见表 1。

## 2 百香果生长发育对气候条件的基本要求

百香果当年种植当年结果,可连续收益 10a 左右。通常来说,百香果当年 7 月即可开花,9 月可收果。第二年以后,每年 4 月开始开花,一年可开 5~6

批,每批花相隔 20d,从开花到果实成熟需 60~70d,果实收获 4 个多月,也就是农历 4 月到 11 月<sup>[4]</sup>。

百香果性喜温暖湿润,生长温度以 20~30℃,年平均气温不低于 18℃为最佳,年降水量应在 1500~2000mm 左右,年日照时数在大于 2000h 的地区能够正常生长,在 2300~2800h 的地区更适合百香果的生长。此外,排水良好的壤土、砂质壤土或粘壤土对于百香果的生长亦具有重要意义<sup>[5]</sup>。据福建省亚热带植物研究所莫庭旭<sup>[6]</sup>1985 年 12 月至 1987 年在厦门地区观察和试验发现,紫果百香果开花结果有明显的季节性变化,春季开花结果多,秋季少量结果,盛夏和寒冬极少开花结果。开花结果的适宜气温为 18~22℃,低于 15℃或高于 25℃时座果率显著下降。春季降雨过多,明显降低座果率,晴天比阴雨天座果率明显提高。

## 3 推广百香果产业化的气候可行性分析

梧州市是否适宜种植百香果,主要应根据当地热量资源考虑开花结果的适宜气温是否满足<sup>[7]</sup>,此外,还应考虑百香果座果率与当地雨季密切配合,以满足百香果正常生长发育对气候条件的基本要求,保证百香果的丰产与稳产<sup>[8]</sup>。

### 3.1 热量条件

气候资料(1961~2015 年)统计表明,梧州市年平均气温为 21.1℃(5 站平均)。年平均气温最高为 21.8℃,出现在 1998 年、2003 年、2009 年、2015 年等 4 个年份;年平均气温最低为 20.0℃,出现在 1984 年。可见年平均气温是满足百香果种植需求的。

普查统计 1961~2015 年梧州市五个气象站日平均气温资料可发现,全年日平均气温为 20~30℃

表 1 梧州市农业气候资源要素空间分析模型农业气候资源要素

农业气候资源要素	空间模型	值	检验
	$y=8549.593 + 45.774\lambda + 105.188\varphi + 0.864h$	0.952	$F_1$
	$y=17397.624 + 502.444\lambda\varphi + 1.775h$	0.981	$F_1$
R 年/mm	$y=10621.747 + 83.159\lambda + 5.536\varphi + 0.208h$	0.366	$F_1$
S 年/h	$y=9338.288 + 123.847\lambda + 114.185\varphi + 0.541h$	0.941	$F_1$

注:表中 y 为主要农业气候资源要素, $\lambda$  为经度,为纬度,h 为海拔高度,R 为复相关系数, $F_1$  为达 0.05 显著水平, $F_2$  为未达 0.05 显著水平。

的天数有 213.5d(5 站平均), 占全年的 58.5%, 其中 4~10 月月内平均适合天数  $\geq 21\text{d}$ , 1 月平均适合天数不足 1d; 日平均气温为 18~22℃的天数有 53.7d(5 站平均), 占全年的 14.7%, 其中 6~9 月平均不足 1d, 11 月平均适合天数最多, 为 11d。日平均气温  $< 15^\circ\text{C}$  或  $> 25^\circ\text{C}$  的天数有 225.2d(5 站平均), 占全年的 61.7%, 仅有 3~4 月, 10~11 月是低于 15d 的。详见图 1(见彩页)。

利用 GIS 平台制作梧州市 20~30℃、18~22℃的积温空间分布图, 分析发现 20~30℃积温在 3075~5730℃·d 之间, 中部、南部低海拔地区多, 北部、南部海拔较高地区少; 18~22℃积温在 970~2120℃·d 之间, 分布则是中部、南部低海拔地区少, 北部、南部海拔较高地区多。如图 2、3(见彩页)。

可见, 从热量资源来说, 梧州市各地均可种植百香果的, 最适宜生长月份在 4~10 月间, 适宜开花结果的月份主要在 3~4 月、10~11 月间。适宜种植的积温高、适宜开花结果的积温低。从空间分布来说, 中南部海拔较高地区更适于百香果种植及开花结果。

### 3.2 水分条件

降雨量是影响百香果生长发育和产量的主要限制因素, 百香果忌积水怕旱, 积水易引发根病, 土壤及空气中的湿度长时间过大将增加茎基腐病发生的概率; 长时间干旱使植株所需水分缺乏<sup>[8]</sup>。

从梧州市站的水分条件看(气候资料年代同上): 梧州年各地多年年降雨量 1456.4~1760.4mm。全市多年年平均降雨量为 1531.1mm(5 站平均), 年际波动幅度较大, 最大值是 2164.7mm, 出现在 2013 年; 最小值是 1034.7mm, 出现在 1991 年; 最大与最小之间相差 1034.7mm。

利用梧州市月平均降雨量统计值可知: 梧州市全年降雨量主要集中在汛期(4~9 月), 占全年降雨量的 76.8%。从降雨的季节来看, 春季(3~5 月)降雨量为 528.3mm, 占全年降雨量的 34.5%; 夏季(6~8 月)为 627.3mm, 占全年降雨量的 41%; 秋季(9~11 月)降雨量为 221.3mm, 占全年降雨量的 14.5%; 冬季(12~2 月)降雨量为 152.7mm, 占全年降雨量的 10%。

梧州市多年年平均降雨量资源空间分布的总体特征是: 东部少于西部, 年降雨量在 1300~1550mm 之间(图 4, 见彩页)。在西部地区如蒙山县中部、藤县西部, 气候温暖潮湿, 是梧州降水最充沛的地区, 年降雨量  $> 1500\text{mm}$ ; 在东部的山区降水较少, 年降雨

量  $< 1400\text{mm}$ 。

因此单从水分条件考虑, 梧州市的水分资源大部地区可以满足百香果正常生长发育对水分条件的需求, 西部水资源比东部好。但降雨量少的年份可能对百香果生长发育影响较大。

### 3.3 光照条件

充足的阳光使百香果枝蔓可良好生长、积累营养, 有助于百香果开花, 果实早结和丰产。梧州市多年来平均年日照时数(5 站 1961~2015 年)为 1701.5h, 最大值出现在 1963 年, 年日照时数达 2150.4h, 最小值出现在 1997 年, 全年日照时数仅为 1322.9h, 二者相差 827.4h。

从多年平均月日照时数分布情况来看, 全年日照时数分布起伏较大, 7~8 月日照最多, 超过 200h; 2~3 月日照最少, 不足 70h。说明盛夏是梧州日照最充足季节, 春季因多阴雨天气, 日照明显不足, 秋冬季节多为晴朗少云天气, 月日照在 100~200h 之间。

梧州市日照时数区域分布差异较大, 全年日照时数在 900~1700h 之间(图 5, 见彩页), 全年日照时间最多的地区是市辖区、苍梧县东部、岑溪市中部, 年日照时数在 1600h 以上, 而蒙山县、藤县北部、苍梧县中西部日照时数最少, 为 900~1400h。总之, 光照资源的分布特点是东多西少, 河谷地带多于山区。

因此仅从日照条件考虑, 梧州市的光能资源东部地区光能资源优于西部地区。但大部地区未能满足百香果健壮生长发育对光照条件的需求, 光照少的年份、月份可能对百香果生长发育影响较大; 植株生长弱, 诱发植株的病虫害, 减少百香果的座果率。

### 3.4 气象灾害影响分析

文献资料<sup>[8-9]</sup>显示, 百香果忌冻不喜霜, 高温环境下, 花芽分化会受到影响, 园区忌积水, 低温冻害、高温热害、暴雨洪涝、干旱等气象灾害均可能对其造成伤害。

#### 3.4.1 冷热害

百香果当气温低于  $< 0^\circ\text{C}$  时, 植株受冻生长受到抑制, 当气温低于  $-2^\circ\text{C}$  时植株会出现严重冻害, 甚至死亡<sup>[9]</sup>。统计梧州市 1961~2015 年当年 11 月至次年 3 月极端最低气温资料, 大部地区出现  $< -2^\circ\text{C}$  的年份仅有 1963、1967、1999 年三年。统计  $< 0^\circ\text{C}$  低温日数的多年平均值、频率, 发现梧州市各地的平均日数为 0.4~1.2d, 年发生频率为 20.0%~45.6%, 分布特征是北部多、南部少, 山区多、河谷少; 霜日的特点则是北部多于南部, 山区多于河谷。年度平均霜日为 3~8d,

年度最多霜日 14~24d。因而在低温冻害高发的种植区,冬季时应注意做好百香果防寒防冻工作,在强冷空气、寒潮到达之前,可提前套袋,但应避免湿度大的雨雾天气;出现霜的时候需及时采取措施除霜保温。

百香果高温环境下,会生长缓慢,叶片出现不同程度的缺水现象,花芽分化会受到影响,坐果率显著降低<sup>[5]</sup>。梧州市是高温热害高发地区,各地历年日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 的年平均日数除蒙山为 11d,中南部则 $\geq 26\text{d}$ ,且主要发生在 7~9 月。因而在南部地区高温季节,生产上可采取果园灌水或叶面喷水等措施降温增湿,提高坐果率。

#### 3.4.2 暴雨洪涝

暴雨洪涝发生时,百香果果园极易出现地面积水,使植株根部泡水,积水情况严重时可能会造成烂梗死苗<sup>[5]</sup>。梧州市在汛期<sup>[10-11]</sup>常有日降雨量 $\geq 50\text{mm}$ 的强降雨天气出现,平均年暴雨日数约 5~6d,5~6 月是暴雨洪涝高发时段,后汛期(7~9 月)午后局地热对流和台风影响也会出现强降雨天气。汛期正值百香果花期,强降雨天气出现时,果园要注意采取防渍涝。

#### 3.4.3 干旱

干旱会使百香果植株缺水:茎干变细,叶片和花朵变小,叶片变黄甚至脱落,侧根减少伴有卷须变短,节间变短,节数减少,影响花芽分化<sup>[5]</sup>。梧州市是干旱的高发地区:冬旱发生的频率为 70%至 90%,发生秋旱的频率达 50%至 70%,大部地区发生春旱的频率也达 40%至 50%。因而<sup>[12-13]</sup>干旱时节,果园要及时进行灌溉,覆草,保持土壤湿润但不渍水。

## 4 结论

(1)梧州市对种植百香果所需热量、水资源是非常充裕的,完全可以满足百香果正常生长发育对气候条件的基本需求,但光照条件对百香果种植起限制作用,且光热水完全匹配的月份并不多,因此,百香果在梧州市种植推广虽是可行的,但宜选择光照条件较好的种植地,如丘陵山坡地,且要尽可能选择短日照的品种。所搭棚架要光照充足、通风良好、抗风牢固。在苗期灌溉要保证土壤不发白,开花坐果期灌溉则以土壤含水量接近湿润为主,但不渍水为好。行间最好生草或稻草覆盖,以保持土壤水分,雨

季注意排水。

(2)种植地的选择。综合热量、水、光资源的空间分布,从气候角度来说,东南部地区农业气候资源最为丰富,适宜较大面积种植;西北部地区日照时数最少,应适度种植。

(3)百香果对生长环境条件要求独特,低温冻害、高温热害、暴雨洪涝、干旱、大风等气象灾害都可能对其造成伤害。夏季高温时节应及时采取降温措施,冬季出现低温霜冻天气前需提前采取防寒防霜措施:套袋、熏烟等;除涝防旱,建设完善果园排水设施,降低植株患茎基腐病的概率,出现干旱天气应及时进行灌溉,避免土壤过分干燥导致植株缺乏水分。

#### 参考文献:

- [1] 甘猛棠.百香果产业化北流进行时 [J].广西经济 2008, (5): 34-35.
- [2] 林忠伟.做大做强广西贫困村百香果产业的对策研究 [J].经济与社会发展, 2012, (12): 46-48.
- [3] 史秋兰, 莫东林 林锦柱.梧州:百香果丰收助农增收 [N].西江都市报, 2016-06-29 (3).
- [4] 谢国栋, 梁满义, 陈亚鹏, 等.百香果在北纬 30 度以北也能生长结果吗 [J].海峡科技与产业, 2013, (8): 80-83.
- [5] 柯婉茹, 卢淑云, 李景祥.南靖县种植百香果的自然条件与灾害分析 [J].福建热作科技, 2016, (4): 33-35.
- [6] 莫庭旭.气候因子对紫果西番莲开花结果的影响 [J].亚热带植物通讯, 1999, (1): 28-31.
- [7] 何燕, 吴毅杰, 欧钊荣.广西单季种植巴西旱稻的气候可行性研究分析 [J].广西气象, 2002, 23 (2): 48-50.
- [8] 谭金娥, 刘伟.西番莲的种植与管理 [J].中国热带农业, 2006, (2): 55-56.
- [9] 郑德平.百香果及栽培技术 [J].中国林副特产, 2004, (5): 1-2.
- [10] 罗思泽, 杨兰, 郑美仪.岑溪推广种植澳洲坚果的气候适应性分析 [J].气象研究与应用, 2013, 34 (3): 48-51, 73.
- [11] 钟晓云, 李敬源, 叶瑜, 等.苍梧县砂糖桔种植气候区划 [J].气象研究与应用, 2013, 34 (3): 57-60.
- [12] 冯振家, 刘煜.武鸣县香蕉生产的气象条件分析 [J].气象研究与应用, 2011, 32 (9): 66-69.
- [13] 范万新, 陈丹, 黄颖, 等.广西种植火龙果的气候条件分析 [J].气象研究与应用, 2009, 30 (9): 54-56.