

# 基于 GIS 的重庆市万盛区猕猴桃气候区划分析\*

曾永美,高阳华,杨世琦  
(重庆市气象科学研究所,重庆 401147)

**摘要:**考察猕猴桃生长需要的生态条件,确定重庆市万盛区猕猴桃适宜种植区并对猕猴桃栽培提出建议。借助 GIS 平台,对重庆市 34 台站气温、降水、日照等数据采用克里金插值、反向运算等方法进行空间分析。研究发现万盛区光照和水分条件较充分,确定以年平均气温为区划指标,根据指标利用地理信息系统技术在 1: 50 000 地形上制作万盛区猕猴桃气候生态区划图。研究还显示万盛区大部分地区适宜栽培猕猴桃,其中海拔 900 ~ 1 500 m 的中海拔山区是热量适中的最适宜种植区,青年镇、关坝镇、金桥镇、丛林镇等地区为气候温暖适宜区;东部海拔 1 500 m 以上的望香台、寨子岩等高山地区为气候温凉适宜区。研究认为,在万盛区发展猕猴桃生产,可以采取以下措施:结合有利地势建立试验基地、采取适宜的栽培方式、利用“套袋”技术保护丰产丰收。

**关键词:**GIS 猕猴桃,气候区划,重庆,万盛区

中图分类号: S421

文献标志码: A

文章编号: 1672-6693(2012)02-0089-05

猕猴桃为多年生雌雄异株落叶藤本植物。明代李时珍在《本草纲目》中记载:“猕猴桃其形如梨,其色如桃,而猕猴喜食,故有诸名。”中国猕猴桃栽培面积居于世界首位,其次为意大利、新西兰、智利、法国、希腊、日本、美国;在产量方面,新西兰位居第一,其次为意大利、中国、智利、法国、希腊、日本、美国。中国是猕猴桃主要原产地,资源十分丰富,全世界 66 个猕猴桃种中有 62 个原产中国<sup>[1-2]</sup>。

重庆市万盛区自 1984 年起,黑山镇的农户就开始了人工栽培猕猴桃,但是丰产不丰收,制约了其产业化进程。为此本文利用 GIS 对万盛区猕猴桃进行系统的研究,并制作精细化的猕猴桃气候生态区划图,为万盛区猕猴桃生产提供参考依据。

## 1 猕猴桃生长发育与气象条件的关系

### 1.1 温度

温度是影响猕猴桃萌芽、抽梢、开花、结果以及安全越冬的重要因素。大多数猕猴桃品种要求温暖湿润的气候,即亚热带或温带湿润半湿润气候。该气候年平均气温 11 ~ 17 °C,极端最高气温 42 °C,极端最低气温 -20 °C,10 °C 以上的有效积温 4 500 ~ 5 200 °C,无霜期 160 ~ 270 d。猕猴桃萌芽时的平

均温度为 8 °C,如果低于此限,则不能生长,在日平均气温高于 8 °C 左右,总天数为 210 ~ 230 d 的地方,可以进行商品化栽培。同时春季的温度如果超过有效低温就会造成危害,持续 0.5 h 的 -1.5 °C 低温会造成“冻花芽”,夏季的持续高温又会造成果实日灼病而落果,尤其是日平均气温 -9 ~ -10 °C 低温并持续 1 h 以上会使休眠的猕猴桃发生严重冻害<sup>[3-6]</sup>。

### 1.2 水分

猕猴桃是生理耐旱性弱的树种,怕干怕渍,它对土壤水分和空气湿度的要求比较严格。一般来说,凡年降水量在 1 000 ~ 1 200 mm、平均相对湿度在 75% 以上的地区,均能满足猕猴桃生长发育对水分的要求。但在开花授粉期和座果期的 4、5 月份,如遇连续阴雨,则不利于花粉受精,会造成落花落果;猕猴桃的抗旱能力比一般果树差,水分不足,会引起枝梢生长受阻,叶片变小,叶缘枯萎,有时还会引起落叶、落果等<sup>[3-6]</sup>。

### 1.3 光照

猕猴桃喜光耐荫,怕暴晒,对光照非常敏感。对光照条件的要求随树龄的大小而有变化,幼苗期喜阴凉的环境,需适当遮荫;成年树需较多光照。一般认为猕猴桃属中等喜光性果树,喜漫射光,忌阳光直

\* 收稿日期 2011-05-09 修回日期 2011-07-06 网络出版时间 2012-03-14 19:27:00

资助项目:重庆市科技攻关计划项目( No. CSTC2009AC0125 ),重庆市自然科学基金项目( No. CSTC2008BB1379 ),重庆市气象局业务技术攻关项目( No. ywgg-201105 )

作者简介:曾永美,女,助理工程师,研究方向为 GIS 应用,通讯作者:杨世琦, E-mail: yangshiqi@gmail.com

网络出版地址: http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20120314.1927.201202.89\_019.html

射,即自然光照强度为 40%~50%,要求日至少达到 1 000~1 200 h<sup>[3-6]</sup>。

### 2 猕猴桃栽培的气象条件

万盛区位于重庆市东南部,地势东高西低和南部为低中山地貌,海拔 265~1 973 m<sup>[7-8]</sup>。分析万盛区气候资源得出,区内气候随地势立体气候特征明显,年均气温 18.0℃,黑山槽东侧山峰是本区的最高点,年平均气温只比全区最冷月为 1 月份,平均气温 7.4℃,最热月份,平均气温 28.1℃,年总积温为 6 596.9℃·h,年无霜期 339.2 d,极端最高温度为 41.7℃,最低温度为 -3.6℃,年日照时数为 587~1 313 h。区内除东部高山部分高海拔地区年日照时数较少,部分地区的年日照时数都在 1 000~1 200 h。全区年总辐射为 2 078~3 313 MJ/m<sup>2</sup>;全区年平均为 1 127~1 380 mm,年平均相对湿度在 80%

表 1

台站号	经度 (°)	纬度 (°)	海拔高 度/m	年均温 /℃	订正后 年均温 /℃
57333	108.66	31.95	798	13.7	9.935 2
57338	108.43	31.2	217	18.3	9.663 2
57339	108.9	30.96	297	18.6	10.348
57345	109.61	31.4	338	17.7	9.895 2
57348	109.53	31.05	607	16.3	10.064 8
57349	109.86	31.06	271	18.2	10.179 2
57409	105.83	30.18	298	17.7	10.256 8
57425	107.35	30.33	434	16.9	10.532
57426	107.8	30.68	459	16.6	10.121 6
57432	108.4	30.76	187	18	10.072 8
57437	108.03	30.3	326	18.1	10.295 2
57438	108.11	30	572	16.4	9.301 6
57502	105.7	29.7	395	17.2	9.770 4
57505	105.6	29.41	329	17.5	1.170~1.184
57506	105.88	29.36	380	17.7	1.212~1.253
57509	106.93	28.95	325	18	1.254~1.295
57510	106.05	29.85	378	17.8	1.296~1.308
					1.339~1.380
					9.120 8

对海平面数据进行空间化的过程中,本研究采用了克里金(Kriging)插值法<sup>[9]</sup>,借助 GIS 平台,生成了空间分布图;再次利用年平均气温随海拔高度的变化规律,通过反向运算,得到真实地形下年平均气温的空间分布图;之后再借助 ArcGIS 软

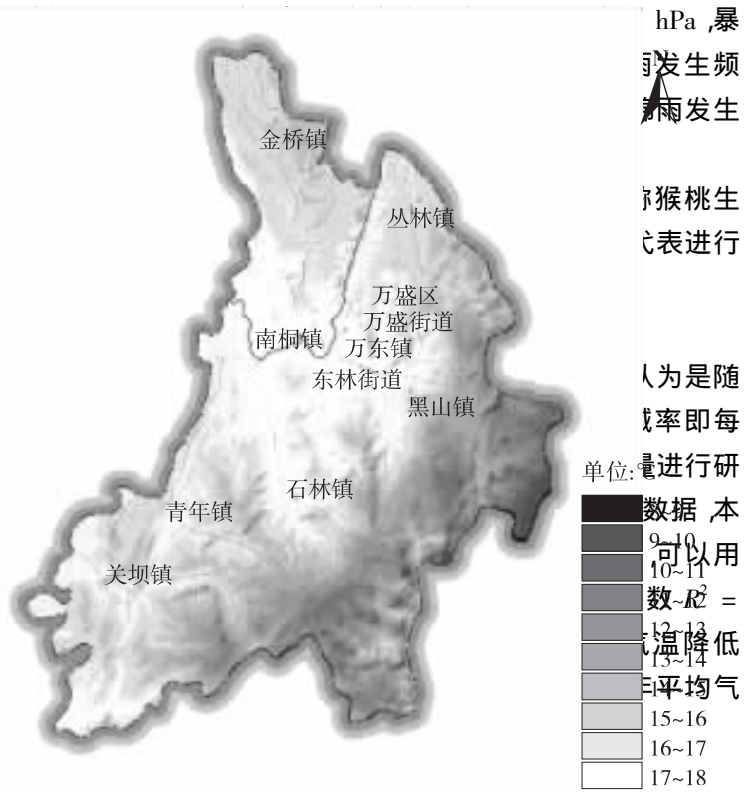


图 1 万盛区年平均气温分布图

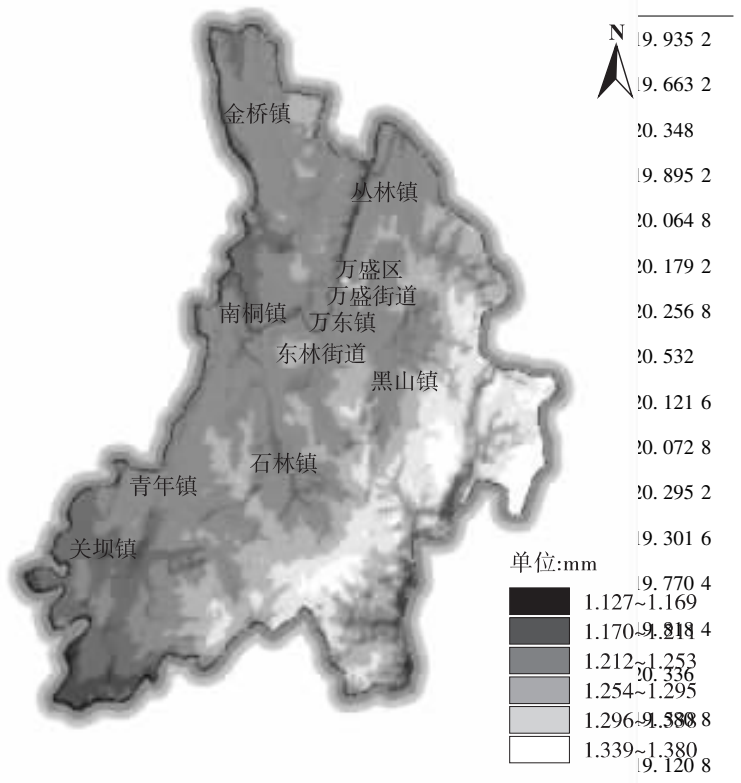


图 2 万盛区年降水量分布图

件,将图形标准化。最后得到基于 ArcGIS 的万盛区年平均气温空间分布图(图 1),从中可以看出,万盛区境内孝子河、刘家河、鱼田河等河流河谷地区是热量条件最丰富的地区,而东部黑山等高山高海拔地

区热量条件较低,年平均气温随着海拔高度升高而降低。

## 2.2 降水

万盛区年降水量的空间分布处理方法同上,结果如图2所示。据该图可知,万盛区境内东部高山高海拔地区年降水量较高,而沿孝子河、刘家河、藻渡河等河流流域的降水量较低,以西南部沿藻渡河河谷地区年降水量最低,降水量有随着海拔高度升高而增加分布特点。

## 2.3 日照

山区对日照分布的影响表现在3个方面:1)测点的海拔高度;2)坡向、坡度;3)周围地形对测点的遮蔽影响。实际日照时数可以直接用测点理论日照时数乘以日照百分率得到。本研究借助1:250 000比例尺的DEM计算出万盛区理论日照时数,并假设万盛区的日照百分率是不变,再通过气象站点的实测值得到该值,进而换算到全区,从而得到日照的空间分布图(封三彩图3)。由该图可知,万盛区东部黑山等高山地区的年日照时数相对于海拔较低的低山丘陵平坝地区低,但境内年日照时数的分布没有特别明显的分布规律。

# 3 猕猴桃气候生态区划

## 3.1 指标及区划图制作

根据猕猴桃生长发育条件知,要大规模栽培猕猴桃,首先必须具备其正常生长期所需的热量条件,其次是适当的光照条件以及充分的水分条件。由万盛区气候资源可知,万盛的光照和水分条件都较充分,对于大面积栽培猕猴桃而言,热量条件通过人工措施难以解决,是猕猴桃生长的必须条件。综合分析,确定代表热量条件的年平均气温和年大于10℃积温作为主要区划指标<sup>[10-11]</sup>。具体指标如表2。

表2 猕猴桃气候生态区划指标

分布区	年平均气温 ( $T$ ) $^{\circ}\text{C}$	年大于10℃积温 ( $\sum T_{>10}$ ) $^{\circ}\text{C}$
热量适中最适宜区	$12 \leq T < 15$	$4\ 200 < \sum T_{>10} \leq 5\ 200$
气候偏凉基本适宜区	$10 \leq T < 12$	$3\ 700 < \sum T_{>10} \leq 4\ 200$
气候偏热基本适宜区	$15 \leq T < 17$	$5\ 200 < \sum T_{>10} \leq 5\ 900$
气候寒冷不适宜区	$T < 10$	$\sum T_{>10} \leq 3\ 700$
气候炎热不适宜区	$T \geq 17$	$\sum T_{>10} > 5\ 900$

根据指标,利用ArcGIS的栅格数据空间分析功能里的布尔运算方法,对万盛区年平均气温和年大

于10℃积温进行计算,然后在1:50 000地图上制作万盛区猕猴桃气候生态区划图,得到万盛区猕猴桃栽培适宜区分布如封三彩图4所示。

## 3.2 各适生区的综合评述

3.2.1 热量适中最适宜区 万盛区海拔600~1 200 m的山区,春季平均气温为12.1~15.3℃,一月平均气温为-2.2~7.95℃,七月平均气温为22~25℃,年大于35℃日数小于2 d,极端最高气温为35~37℃,为热量适中最适宜区。在这一区域可规划大规模栽培区,进行商品化猕猴桃栽培。

3.2.2 基本适宜区 青年镇、关坝镇、金桥镇、丛林镇等乡镇的385~800 m地区为气候偏热基本适宜区,春季平均气温为15.3~17.1℃,一月平均气温为4.8~6.7℃,七月平均气温为25.27℃,年大于35℃日数为2~15 d,极端最高气温为38~41℃。这一地区猕猴桃种植应适当提前播种期;东部包括望香台等海拔1 200~1 600 m的山地为气候偏凉基本适宜区,该区春季平均气温为10~12℃,一月平均气温-0.35~1.8℃,七月平均气温为19.5~21.5℃,年大于35℃日数为0 d,在这一地区栽培猕猴桃可以适当延迟播种期。

3.2.3 不适宜区 孝子河、刘家河、洗布河、鱼田河、大垭槽等河流的周边地区为气候炎热不适宜区。该区一月平均气温为6.5~8℃,七月平均气温为27~28.2℃,年大于35℃日数为15~28 d,极端最高气温为40~42℃;东部鸡公岭地区一月平均气温为-2~-1℃,七月平均气温为17.6~19℃,极端最低气温为-15.2~-13℃,气候寒冷不适宜栽培猕猴桃。

# 4 发展猕猴桃生产措施

经过上述分析可知,万盛区具备大力推广猕猴桃栽培的气候条件,为此结合万盛区实际情况,提出以下几点生产建议。

1)适宜的气候条件下结合有利地势建立猕猴桃栽培试验基地。猕猴桃是一种多年生果树,据上述猕猴桃气候生态区划分析可知,万盛区大部分地区气候适宜种植猕猴桃。猕猴桃喜生长于温暖湿润的山谷之中,以背风坡为宜,而万盛地势东高西低,东部和南部为低中山地貌,植被分布密集,为此可以在黑山镇、石林镇等气候适宜而地势优越的地区建立猕猴桃栽培试验园<sup>[12-13]</sup>。

2)选择适宜的栽培方式促进猕猴桃生长。猕猴桃为藤本植物,要获得高产,除在气候适宜区建立果园且园地以山体等高线延伸建立以外,还必须设立支架,结合实际情况,在猕猴桃园区人工设立“T”字形、“Y”字形、篱架等钢架和混凝土棚架,也可倚靠树桩、竹竿等伴生棚架来促进猕猴桃产业化的进程<sup>[12-13]</sup>。

3)采用“套袋”技术保护猕猴桃丰产丰收。猕猴桃的生长需要适当的日照和热量,然而万盛区夏季天气炎热,日照充足,中午时段更是酷热难当,如果不及时做好防护措施,猕猴桃果实或树体很有可能因阳光直射和气温过高发生日灼和萎蔫,为此,在夏季应及时给猕猴桃果树灌溉,采用“套袋”等措施<sup>[14-15]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 金方伦,韩成敏,黎明. 中华猕猴桃果实生长发育研究[J]. 北方园艺, 2010(12): 24-27.
- [2] 吴晓梅. 猕猴桃遗传育种及其产业化进展[J]. 福建林业科技, 2010, 37(2): 174-178.
- [3] 樊国昌,代祖林. 猕猴桃栽培法科技兴农实用技术小丛书[M]. 重庆:农家科技杂志社, 2000: 4-21.
- [4] 敖礼林,况小平. 种植猕猴桃应注意啥[J]. 山西果树, 2010(4): 59-60.
- [5] 何丽丽,车小娟,吴涛. 猕猴桃夏季管理“六防”技术

[J]. 林草花果, 2010(7): 21-22.

- [6] 段眉会,陈小平,宋望荣. 套袋猕猴桃农药使用问题的探讨[J]. 特种经济动植物, 2010(3): 48-50.
- [7] 高阳华,陈志军,林巧,等. 基于GIS的三峡库区龙眼和荔枝气候生态区划[J]. 西南农业大学学报:自然科学版, 2005, 27(5): 713-716.
- [8] 于成,叶丽君,刘泽全,等. 都江堰市海沃特猕猴桃种植的气候适宜性区划[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(11): 5741-5743.
- [9] 朱求安,张万昌,余钧辉. 基于GIS的空间插值方法研究[J]. 江西师范大学学报:自然科学版, 2003, 28(2): 183-188.
- [10] 刘春艳,叶小峰. 猕猴桃在铅山县种植的气候条件分析[J]. 江西农业学报, 2008, 20(12): 55-56.
- [11] 陶林. 山区猕猴桃栽培管理要点[J]. 农村实用技术, 2010(3): 40.
- [12] 吴战平,谷晓平,徐丹丹,等. 猕猴桃栽培的生态气候适宜性研究[J]. 气象科技, 2008, 36(6): 782-786.
- [13] 彭永宏. 长江流域猕猴桃栽培地区生态条件的评价[J]. 中国果树, 1995(1): 44-45.
- [14] 彭永宏,章文才. 长江流域猕猴桃栽培的品种与区域选择研究[J]. 中国农业科学, 1995, 28(3): 14-20.
- [15] 高阳华,陈志军,梅勇,等. 重庆市优质稻气候资源及其开发利用研究[J]. 西南大学学报:自然科学版, 2007, 29(11): 110-114.

## The Kiwifruit Climate Division Analysis of Chongqing Wansheng District That Based On Geographic Information System

ZENG Yong-mei, GAO Yang-hua, YANG Shi-qi

(Chongqing Urban Meteorological Engineering and Technology Research Center, Chongqing 401147, China)

**Abstract:** This paper investigates the meteorological condition of kiwifruit growth, ensures the appropriate planting areas of kiwifruit in Wansheng district and gives some cultivation suggestion of it. Based on the geographic information system platform, we used some methods of spatial analysis like kriging, inverse distance weighted to the temperature, rainfall and sunshine of Chongqing thirty-four stations. It has been discovered there are enough sunshine and moisture in Wansheng district and we determined the mean of annual temperature was regionalization index. According to the regionalization index, the article works out the map with 1: 50 000 topographic data by the technology of geographic information system and names it Wansheng district climate ecological zonation of kiwifruit. The results of the study show that most of the regions in Wansheng district are appropriate for planting kiwifruit. Among them the medium elevations of mountains that nine hundred meters to one thousand five hundred meters was named the most suitable areas because of it heat appropriate, the town of Qingnian, Guanba and Conglin were named A warm climate region, the eastern that altitude beyond one point five kilometers like Wangxiangtai, Zhaiziyan and other Alpine areas were called cool weather appropriate region. The research agreement that we should take the following measures to increase the production, combined with favorable terrain to establish test base, suitable cultivation method and using the “bag” protection of high yield bumper harvest.

**Key words:** GIS; kiwifruit; climate division; Chongqing; Wansheng district