

文章编号:1673-8411 (2016) 04-0062-04

梧州市基于 GIS 荔枝优化布局的气候区划

黄帆, 徐芳

(梧州市气象局, 梧州 543002)

摘要:以梧州市及其周边市县地面气象观测站的 1971–2010 年气候资料为基础,对梧州市中熟荔枝生育与气象条件关系的分析,选出气候区划指标因子,并建立空间分析模型,采用地理信息系统(GIS)技术,对梧州市中熟荔枝进行气候适宜性区划,得出梧州市荔枝种植优化布局专题图。结果显示:梧州市荔枝气候适宜度区划指标有 4 个:年平均气温、年极端最低气温、2–7 月有效积温和 1 月平均气温,每个指标分 3 级,对应适宜、次适宜、不适宜。梧州市中熟荔枝适宜种植的面积约为 4975.9km²,次适宜种植约为 3642.3km²;不适宜种植约 3961.8km²。区划结果可为梧州市优化中熟荔枝种植提供科学依据。

关键词:GIS;优化;梧州;荔枝;种植布局

中图分类号:P46

文献标识码:A

Climate zoning of Litchi optimization layout based on GIS in Wuzhou

Huang Fan, Xu Fang

(Wuzhou Municipal Meteorological Service, Wuzhou Guangxi 543002)

Abstract: Based on the climate data from 1971 to 2010 of the ground meteorological observatory in Wuzhou and surrounding cities, the relationship between meteorological conditions ripe and litchi fertility were analyzed to select climatic regionalization indicators and establish the space analysis model. The mid-variety litchi climate suitability zoning map were obtained by geographic information system (GIS) technology. The result shows: litchi climatic suitability zoning index were divided into four: the annual average temperature, annual extreme lowest temperature, February –July effective accumulative temperature and January average temperature, each index classified into suitable, appropriate and inappropriate levels. The planting mid-variety litchi area is 4975.9 km², in which sub-suitable planting area is about 3642.3 km², unsuitable area is about 3961.8 km². The regionalization results can provide scientific basis for the optimizing litchi planting.

Key Words: GIS; optimization; Wuzhou; Litchi; planting layout

引言

发展荔枝生产必须考虑当地气候条件进行合理布局,即在适宜种植荔枝的气候区域大力发展荔枝种植,合理利用土地、气候资源,避免种植的盲目性,以取得最大的经济效益^[1]。因此,荔枝种植的气候区

划指标首先必须考虑荔枝是否能生存的条件,其次考虑荔枝产量高低的条件,再考虑荔枝品质优劣的条件。有不少学者^[2]针对荔枝的种植布局问题做了大量的研究工作,但大多数以气象站点的观测值代表区域值进行区分,误差大,不能准确反映地形的影响。地理信息系统(GIS)具有强大的空间分析能力,

收稿日期:2016-09-15

作者简介:黄帆(1979-),女,工程师,现从事农业气象服务。

能够获取常规方法难以获得的重要信息,苏永秀^[3-12]等人就已经运用 GIS 系统对不同种类的果树进行优化布局的气候区划,以及暴雨洪涝等气象灾害风险评估与区划做了大量的研究,充分肯定了地理信息系统(GIS)在专题气候区划中的重要作用。

荔枝是典型的南亚热带常绿果树,据国内外对荔枝研究成果^[13],主产区年平均温度 20~30℃,最适生长温度 23~29℃,10~12℃时生长缓慢;生长发育期间要求高温高湿,需要充足水分,要求年雨量 1200mm 以上,年日照时数超过 1600h。总的要求是营养生长长期需要日照充足、多雨,花芽分化期低温干燥,但当日最低气温≤-2℃可能会遭受冻害;开花期天气晴朗温暖而不干热最有利,天气干热或强劲北风均不利开花授粉。花果期遇到灾害性天气,会造成落花落果,甚至失收。果实发育期天气晴朗、多雨,几天一场雨为最好。

梧州市属亚热带季风气候区,具有太阳辐射强、日照充足、气候温暖、雨量充沛、夏长冬短、无霜期长的气候特点。梧州市气温中部高于南北部,河谷盆地高于高海拔山区;日照东多西少,河谷地带多于山区;雨量东部少于西部,山区大于河谷地带。主要降雨时段集中在 4~9 月,年平均气温在 19.9~21.5℃之间,年日照时数 1516.6~1793.9h,年降水量 1448.1~1743.0mm。可见,梧州市部分地区的气候条件是可以满足荔枝的生长需要的。

本文以梧州及其周边 17 个气象站气候资料为基础,利用梧州市 90m 高程数据资料,采用地理信息系统(GIS)技术,结合小网格气候资源分析方法^[14],通过分析梧州市中熟荔枝的生长发育与气象条件的关系,建立区划指标空间分析模型,为优化梧州市荔枝种植的合理布局,减轻气象灾害造成的损失提供参考依据。

1 资料与方法

根据梧州市荔枝的实际种植情况(梧州种植的荔枝多为中熟荔枝,以下所有的区划指标均针对中熟荔枝),选取梧州市及其周边市县 17 个气象站 1971~2010 年 40 年的气候资料,气象站的经度、纬度、海拔高度等数据,以及梧州市 90m 高程数据资料 and 市县级行政区划图。

利用 SPSS17.0 软件进行多元回归分析,建立地理信息空间分析模型,在 ArcGIS9.3 平台上,运用空间分析模型做网格运算,制作区划指标分布图及荔枝气候区划专题图。

2 结果与分析

2.1 区划指标的确定

温、光、水等气候因子是荔枝赖以生存的必不可少的条件,其中气温因子又成为荔枝生存、产量高低和品质优劣的限制因子^[15],所以以气温因子作为荔枝区划的主要指标。根据荔枝的这些生长的特性,参考“广西大宗农作物种植气候区划指标集”,以及当地种植的荔枝品种分布情况,利用 2002 年到 2013 年梧州市荔枝产量资料与相关气候因子进行相关分析,采用逐步回归分析方法,选取年平均气温(\bar{T}_Y)、1 月平均气温(\bar{T}_{Jan})、年极端最低气温($T_{min/Y}$)、2~7 月 $\geq 10^\circ\text{C}$ 有效积温($\sum(t-10)(t\geq 10)$)2~7 月)作为梧州市荔枝区划指标; \bar{T}_Y 反映总的热量状况; \bar{T}_{Jan} 反映冬季花芽分化的条件; $T_{min/Y}$ 是荔枝生长的限制性因子, $\sum(t-10)(t\geq 10)$ 2~7 月反映生长期间的热量资源。表 1 为以上区划因子对荔枝的气候适宜性区划指标。

2.2 区划指标要素空间分析模型的建立

由于某网格点上气候要素变化首先决定于该网格点所接收太阳辐射的多少,而接收太阳辐射的多少直接受该网格点的经度、纬度、海拔高度等地理因

表 1 荔枝的气候适宜性区划指标

适宜度	$\bar{T}_{min/Y}(^\circ\text{C})$	$\bar{T}_Y(^\circ\text{C})$	$\bar{T}_{Jan}(^\circ\text{C})$	$\sum(t-10)_{(t\geq 10)2-7\text{月}}(^\circ\text{C}\cdot\text{d})$
适宜区	>-1	21 ~ 24	11 ~ 15	>3800
次适宜区	-2 ~ -1	20 ~ 21	10 ~ 11	3000 ~ 3800
不适宜区	<-2	<20	<10	<3000

表 2 指标因子的空间分析模型

荔枝区划指标空间分析模型			
区划指标因子	模型表达式	相关系数	F 值
$\overline{T_Y} (^\circ\text{C})$	$\overline{T_Y}=46.529-0.005\times h-1.062\times \varphi$	0.982	185.146
$\overline{T_{Jan}} (^\circ\text{C})$	$\overline{T_{Jan}}=60.901-2.082\times \varphi-0.002\times h$	0.975	133.919
$T_{min/Y} (^\circ\text{C})$	$T_{min/Y}=192.425-1.516\times \lambda-1.087\times \varphi-0.006\times h$	0.905	19.557
$\Sigma(t-10)_{(t\geq 10)2-7\text{月}} (^\circ\text{C}\cdot\text{d})$	$\Sigma(t-10)_{(t\geq 10)2-7\text{日}}=10116.679-263.735\times \varphi-0.808\times h$	0.970	112.219

子和其他环境因子的影响。因此区划指标因子与地理因子的关系模型可表示为：

$$Y=f(\lambda,\varphi,h)+\varepsilon \tag{1}$$

式中,Y 为气候指标因子 (如年平均气温等),λ 为经度,φ 为纬度,h 为海拔高度。ε 为余差项,称为综合地理残差,其表达式为：

$$\varepsilon=Y-f(\lambda,\varphi,h) \tag{2}$$

统计了梧州及其周边 17 个站点 1971–2010 年共 40a 的年平均气温、1 月平均气温、年极端最低气温、2–7 月≥10℃有效积温,采用多元线性回归方法建立指标因子与地理信息关系模型,模型表达式及相关统计参数见表 2。

2.3 区划指标的小网格推算及专题图制作

在 ArcGIS9.3 平台上,添加梧州市 200m×200m 网格的经度 λ、纬度 φ、海拔高度 h 等地理信息的网格数据,推算各气候区划因子模型,计算出每个区划因子在 200m×200m 网格上的分布值,再利用反距离权重插值法(IDW)进行残差订正,得到梧州区划因子的荔枝区划指标分布图(图 1,见彩页)。

根据表 1 的区划指标,采用专家打分法:不适宜区给 25 分,次适宜区给 50 分,适宜区给 75 分,得到各区划因子的分布图(如图 1)。对计算结果再进行层次分析法确定指标权重打分分类,分别得出各指标所占的权重:年极端最低气温占 30%、2~7 月≥10℃有效积温年平均气温占 25%、1 月平均气温占 25%、年平均气温占 20%,再按各区划因子的权重进行叠加计算,最后得出梧州市荔枝种植气候适宜性区划图(图 2,见彩页)。

3 分区评述

3.1 适宜区

梧州市荔枝的适宜种植气候区主要位于梧州的 中南部地区,包括藤县太平镇、苍梧岭脚镇、梧州倒水镇、夏郢镇以南大部地区,以及倒水镇到京南镇、木双镇到石桥镇一带的河谷地区,适宜种植的面积是 4975.9km²,占全市总面积的 40%。本区温水光资源充足,果实生长发育期获取的热量多;该地区年极端最低气温为高值区,说明冬季遭受冷冻害机率较低,适宜荔枝花芽正常形态分化,有利于荔枝开花坐果。本区种植的荔枝能正常生长发育,稳产、优质,适合较大面积推广种植。

3.2 次适宜区

次适宜区主要位于蒙山汉豪乡以南、藤县宁康、大黎、东荣、平福、古龙一带、苍梧县南部,以及梧州中南部海拔较高的地区。种植面积为 3642.3km²,占全市总面积的 29%。本区大部地区地形的影响作用较大,荔枝易受冷冻害,不利于安全越冬,只适宜零星种植。荔枝种植区应选择背北向南避寒、防寒地形种植,选择耐寒、稳产的品种进行种植,对易受寒害侵袭的地区需慎重种植。如 2014 年 2 月 7 日到 20 日,受持续强冷空气影响,梧州市各地出现了较长时间的低温阴雨天气过程,高海拔山区甚至出现冻雨。此次天气过程对于南部中熟品种的荔枝影响较小,但对于梧州北部的沙头镇种植的迟熟荔枝“禾荔”则影响较大,此时“禾荔”正处于花芽形态分化期,造成沙头镇迟熟荔枝出现大面积的冻伤、冻死现象,造成损失近 8 成。

3.3 不适宜区

不适宜地区位于蒙山汉豪乡以北的大部地区,以及藤县、苍梧、岑溪境内的最高海拔山区共有 3961.8km²,占全市总面积的 31%。此区域 2~7 月≥10℃有效积温小,年平均气温低,大部地区极端最低

气温 $\leq -2^{\circ}\text{C}$,不适宜荔枝栽培。

4 结论

(1) 梧州市荔枝种植气候适宜度区划指标包括以下 4 个:年平均气温、年极端最低气温、1 月平均气温以及 2~7 月 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温,分别表征总的热量状况、冬季安全越冬条件以及生长期间的热量资源的多少。

(2) 根据气象台站的气象资料,采用多元回归方法建立地理信息空间分析模型。运用 GIS 制作区划因子模拟图与梧州荔枝气候适宜度区划专题图,实现区划指标分布的细化,突破了传统区划中资料一点代面的局限,提高区划的精度和准确度。

(3) 梧州市荔枝种植气候适宜区为梧州的中南部(除高海拔山区外)地区,占总面积的 40%,次适宜区占 29%,不适宜区占 31%。

本次气候区划指标主要是通过分析中熟荔枝生长的主要气候因素确定的。未来将通过对不同熟性的荔枝的相对气象产量与气象因子的关系研究,补充、修正和完善目前的区划指标,使荔枝的气候适应性区划得到不断更新,全面反映荔枝种植对气候状况的实际要求。

参考文献:

- [1] 涂悦贤, 肖军, 詹兴伴. 广东省荔枝生产气候生态分析与区划 [J]. 中国农业资源与区划, 2000, 21 (5): 39-42.
- [2] 植石群, 周世怀, 张羽. 广东省荔枝生产的气象条件分析与区划 [J]. 中国农业气象, 2002, 23 (1): 20-24.

- [3] 苏永秀, 李政. GIS 支持下的芒果种植农业气候区划 [J]. 广西气象, 2002, 23 (1): 46-48.
- [4] 丁丽佳, 王春林, 郑有飞, 等. 基于 GIS 的广东荔枝种植气候区划 [J]. 中国农业气象, 2011, 32 (3): 382-387.
- [5] 吴名杰. 红毛丹精细化农业气候区划 [J]. 气象研究与应用, 2015, 33 (S1): 122-123.
- [6] 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 (4): 57-60.
- [7] 梁聪, 许艺馨, 蒙小寒, 等. 基于 GIS 的贵港市晚稻低温冷害区划研究 [J]. 气象研究与应用, 2015, 36 (S1): 94-96.
- [8] 黄冬梅, 黄卓帆, 黄肖寒. 基于 GIS 的河池市暴雨洪涝灾害风险评估与区别 [J]. 气象研究与应用, 2016, 37 (1): 21-24.
- [9] 郑璟, 杜尧东, 王华. 基于 GIS 的广东省香蕉寒害风险区划 [J]. 广东气象, 2015, 37 (3): 48-50.
- [10] 陈勇. 基于 GIS 的文成县茶树栽培气候区划 [J]. 广东气象, 2013, 35 (2): 36-38.
- [11] 陈映强, 黄育娇, 郑继玲. 基于 GIS 揭西县台风灾害风险的区划 [J]. 广东气象, 2014, 36 (6): 56-59.
- [12] 张录青, 叶永恒, 刘艳群, 等. 基于 GIS 技术的韶关市地质灾害预报预警系统 [J]. 广东气象, 2009, 31 (4): 4-7.
- [13] 刘流, 甘一忠. 广西名特优水果气候适应性分析及种植区划 [J]. 中国农业气象, 2004, 25 (4): 60-63.
- [14] 李江南. GIS 在气象数据处理中的应用 [J]. 广东气象, 2002, (4): 14-15.
- [15] 林国冲, 彭宏飞, 张宗强. 荔枝花期在“好天气”下座果率偏低的原因分析 [J]. 气象研究与应用, 2002, 33 (S1): 194-195.