

文章编号:1673-8411(2019)02-0076-04

百色芒果气候品质认证关键技术研究

张和稳¹, 韦金海¹, 李莉², 秦川³(1. 广西百色市气象局, 广西 百色 533000; 2. 广西壮族自治区气象科学研究所
/ 广西壮族自治区生态气象和卫星遥感中心, 南宁 530022; 3. 广西壮族自治区气候中心, 南宁 530022)

摘要: 为了提高百色芒果产业化水平、市场竞争力和经济效益, 基于百色芒果物候观测和气象等数据, 构建百色芒果气候品质认证技术标准总体构架, 并通过对历年百色芒果生产数据与气象资料进行数理统计分析, 研究确定百色芒果品质与气象条件的关系, 量化气候品质认证气象因子及主要气象灾害对芒果品质的影响, 为芒果气候品质认证提供科学依据。

关键词: 百色芒果; 气候品质; 认证; 技术标准

中图分类号: P46

文献标识码: A

Research on Key Technologies of Mango Climate Quality Certification in Baise

Zhang Hewen¹, Wei Jinhai¹, Li Li², Qin Chuan³(1. Baise Meteorological Service, Baise Guangxi 533000; 2. Guangxi Meteorological Research Institute/
Guangxi Eco-meteorology and Satellite Remote Sensing Center, Nanning 530022;
3. Guangxi Climate Center, Nanning 530022)

Abstract: In order to improve the industrialization level, market competitiveness and economic benefits of Baise mango, the overall framework of technical standards for climate quality certification of Baise mango was established based on the phenological observation and meteorological data. In addition, based on the statistical analysis of production data and meteorological data of Baise mango over the years, the relationship between the quality of Baise mango and meteorological conditions was studied and determined. The effects of meteorological factors and major meteorological disasters on Mango quality were quantified to provide scientific basis for the certification of mango climate quality.

Keywords: Baise mango; climate quality; certification; technical standards

百色右江河谷种植芒果历史悠久, 到2017年, 百色芒果种植面积达8.546万 hm^2 , 百色已成为全国最大的芒果生产基地。2016年, 百色芒果荣获“中国国家地理标志产品”, 百色芒果从一个地方特产转变成了全国名品。芒果产业已成为百色革命老区脱贫致富、乡村振兴、生态文明建设的主导产业。

芒果是热带水果, 对气象条件要求极高, 气象条件是影响芒果品质最重要的因素。百色芒果主产区不同区域及不同年份的气象条件存在较大的差异。

农作物在生长过程中, 农产品质量的形成受化肥、农药、生态环境等因素影响, 其中气象条件是影响农产品质量的重要生态环境因素^[1-5]。娄伟平、张智勇、张向荣等^[6-10]进行了龙井茶、脐橙、猕猴桃等农产品气候品质认证研究, 本文基于芒果观测和气象数据, 综合借鉴运用上述文献有关方法对百色芒果气候品质认证进行研究, 确定百色芒果品质与气象条件的关系, 量化气候品质认证气象因子及主要气象灾害对芒果品质的影响。

收稿日期: 2019-01-15

基金项目: 公益性行业(气象)科研专项(GYHY20140627), 广西科技计划项目(桂科AB16380260)

作者简介: 张和稳(1968-), 男, 广西百色人, 工程师, 主要从事气象业务管理工作。

1 百色芒果气候品质认证技术标准总体框架

基于芒果观测和气象数据, 分析百色芒果品质与气象条件的关系, 量化气象因子及主要气象灾害对芒果品质的影响, 构建百色芒果气候品质认证技术标准总体构架。百色芒果气候品质认证采用百分制评分标准, 认证评分标准主要由芒果生长立地条件、本年度生长气候条件、果园生产管理条件三部分组成。其中生长气候条件权重最大, 占 50%。具体认证评分标准公式为:

$$W=0.2X_1+0.5X_2+0.3X_3 \quad (1)$$

式中 W 表示认证总得分, X_1 代表果树生长立地条件得分, X_2 代表本年度生长气候条件得分, X_3 代表果园生产管理条件得分。

1.1 果树生长立地条件

立地条件是指植物生长所需的气候、地貌、土壤条件等各种外部因子的综合体现。根据立地条件对百色芒果品质的影响, 将其划分为适宜(100 分)、基本适宜(90 分)和不适宜(80 分)三个等级。

1.2 本年度芒果生长气候条件

本年度芒果生长气候条件得分包括本年度芒果生长气候资源(有利部分)评分(α)及本年度气象灾害(不利部分)评分(β)两部分。评

分公式为: $X_2=\alpha-\beta$

其中本年度芒果生长气候资源评分(α)由各个关键气象因子影响得分组成: $\alpha=A\alpha_1+B\alpha_2+C\alpha_3+D\alpha_4+\dots$, A 、 B 、 C 、 D 为各个关键气象因子的权重系数, α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 为各个关键气象因子的得分。

气象灾害评分公式为:

$\beta=A\beta_1+B\beta_2+C\beta_3+D\beta_4+\dots$, A 、 B 、 C 、 D 为各种气象灾害的影响权重, β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 为气象灾害的得分。

1.3 果园生产管理条件

果园生产管理条件评分计算公式为: $X_3=A\gamma_1+B\gamma_2+C\gamma_3$, 主要包括以下内容: (1) γ_1 : 果园生产技术与安全生产规范制定执行情况。(2) γ_2 : 果园获得“三品”(有机、绿色、无公害)认证情况。(3) γ_3 : 当年果品品质指标现场抽检情况。 ABC 为各个因子的权重系数。

2 百色芒果生长气候条件分析

2.1 百色芒果生长气候资源分析

通过查阅文献, 利用历年百色芒果产量、品质、市场价格等数据与气象资料进行数理统计分析, 并采用专家打分法, 发现百色芒果生长发育过程中, 坐果至成熟期积温、果实膨大期降水量、果实成熟期气温日较差和日照时数是影响百色芒果品质的重要气象因子。

各气象因子对百色芒果品质影响机理如下表 1。

表 1 气象因子影响时段及机理

气象因子	影响时段	影响机理
α_1 : 积温 A ($^{\circ}\text{C}$)	坐果至成熟期	坐果至成熟期是芒果产量和品质形成的关键时期, 芒果为热带水果, 对热量条件要求高, 在适宜范围内, 积温越高, 品质越好
α_2 : 降水量 R (mm)	果实膨大期	果实膨大期降水量主要影响单果重, 降雨可使细胞体积膨大, 因而增加单果重; 降雨少, 单果重偏小, 也会加重生理落果; 降雨过多则容易发生病害
α_3 : 气温日较差平均值 C ($^{\circ}\text{C}$)	果实成熟期	坐果至成熟期是芒果产量和品质形成的关键时期, 芒果为热带水果, 对热量条件要求高, 在适宜范围内, 积温越高, 品质越好
α_4 : 日照时数 S (h)	果实成熟期	坐果至成熟期是芒果产量和品质形成的关键时期, 芒果为热带水果, 对热量条件要求高, 在适宜范围内, 积温越高, 品质越好

根据各个气象因子对百色芒果品质的贡献率, 确定各个气象因子的影响权重, 百色芒果气候品质认证中的气候资源评分公式为:

$$\alpha = 0.2 \alpha_1 + 0.1 \alpha_2 + 0.35 \alpha_3 + 0.35 \alpha_4$$

各个气象因子评分细则如表 2 所示:

表 2 气象因子评分标准

评价因子	一级 100 分	二级 90 分	三级 80 分
α_1 : 坐果至成熟期积温 ($^{\circ}\text{C}$)	$A > A_1$	$A_2 \leq A \leq A_1$	$A < A_2$
α_2 : 果实膨大期累计降水量 (mm)	$R_1 < R \leq R_2$	$R_3 < R \leq R_1$ 或 $R_2 \leq R \leq R_4$	$R < R_3$ 或 $R > R_4$
α_3 : 果实成熟期气温日较差 ($^{\circ}\text{C}$)	$C > C_1$	$C_2 \leq C \leq C_1$	$C < C < C_2$
α_4 : 果实成熟期累计日照时数 (h)	$S > S_1$	$S_2 \leq S \leq S_1$	$S < S_2$

2.2 百色芒果气象灾害影响分析

通过历史灾情普查统计, 走访水果办专家及芒果种植大户, 影响百色芒果品质的气象灾害主要有: (1) 开花期低温 (β_1); (2) 开花期高温 (β_2); (3) 挂果期冰雹 (β_3); (4) 果实膨大期干旱 (β_4); (5) 果实膨大期至成熟

由于百色芒果不同品种生育期差异较大, 其对气象条件要求也不同, 所以下表中“评价时段”的具体时段以及“评价因子”的具体指标值 (A、R、C、S) 需根据不同品种制定本品种的评价指标; 上表中降雨量 R 值的大小关系: $R_3 < R_1 < R_2 < R_4$ 。

期持续强降雨 (β_5)。

根据各种气象灾害与百色芒果品质之间的数理统计相关性, 确定各种气象灾害的影响权重, 百色芒果气候品质认证中的气象灾害评分公式为: $\beta = 0.2 \beta_1 + 0.2 \beta_2 + 0.3 \beta_3 + 0.1 \beta_4 + 0.2 \beta_5$

各种气象灾害指标及评分细则表 3-8:

表 3 气象灾害评分标准

灾害程度	无灾害	轻度	中度	重度
灾害评分	0	2	10	15

表 4 花期: 低温阴雨

灾害等级	灾害指标
无灾害	连续 $\leq 3\text{d}$ 日平均气温小于 12°C 或没有出现日平均气温小于 8°C
轻度	连续 3-5d 日平均气温小于 12°C 或出现 1d 日平均气温小于 8°C
中度	连续 6-8d 日平均气温小于 12°C 或累计出现 2d 日平均气温小于 8°C
重度	连续 $\geq 9\text{d}$ 日平均气温小于 12°C 或累计出现 $\geq 3\text{d}$ 日平均气温小于 8°C

表 5 花期: 高温天气

灾害等级	灾害指标
无灾害	没有出现日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 天气
轻度	累积 1-3d 日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 天气
中度	累积 4-6d 日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 天气
重度	累积 $\geq 7\text{d}$ 日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 天气

表 6 挂果期: 冰雹

灾害等级	灾害指标
无灾害	未出现冰雹
轻度	10% 以下芒果树叶、果实受到轻度损伤
中度	10%-50% 的芒果树叶、果实受到损伤
重度	超过 50% 的芒果树叶、果实受到损伤

表 7 果实膨大期: 干旱

灾害等级	灾害指标
无灾害	降雨正常, 未出现气象干旱 VC
轻度	出现轻度等级气象干旱
中度	出现中度等级气象干旱
重度	出现重度或特旱等级气象干旱

表 8 果实膨大期至成熟期: 持续强降雨

灾害等级	灾害指标
无灾害	连续降雨日数小于 4d 且过程降雨量小于 80mm
轻度	连续降雨日数 4-5d 且过程降雨量大于 80mm
中度	连续降雨日数 6-7d 且过程降雨量大于 120mm
重度	连续降雨日数 $\geq 8\text{d}$ 且过程降雨量大于 160mm

3 实例应用分析

2018 年受田东县举家富现代农业开发有限公司委托, 我们对该公司种植的桂热芒 82 号芒果开展气候品质认证。

田东县举家富现代农业开发有限公司生产基地以种植芒果为主, 基地位于田东县思林镇良余村, $N23^{\circ}34'54''$, $E107^{\circ}18'50''$, 海拔高度 2250m 左右, 基地区域属百色市芒果适宜种植区, 种植芒果 201hm^2 , 其中桂热芒 82 号约 53hm^2 。基地生产管理比较规范, 获得“芒果标准化生产示范园”称号, 所产芒果获得无公害和绿色认证。

2018 年该基地桂热芒 82 号芒果开花期盛期在 3 月上旬, 成熟期在 7 月中旬。果实发育期间, 光、温、水条件匹配较好, 其中坐果至成熟期积温、果实膨大期累计降水量、果实成熟期气温日较差等 3 项评分项为 1 级, 果实成熟期累计日照时数评分项为 2 级。果实发育期间, 气象灾害较轻, 其中果实膨大期出现 1 旬的中旱和 1 旬的轻旱, 果实膨大期至成熟期出现 1 次轻度的持续强降雨天气过程。按照气候品质认证评分公式计算得出 2018 年该基地桂热芒 82 号芒果气候品质认证总得分为 92.0 分。认证区域内果实气候品质等级为“特优”。该认证结论与实地取样、果实品质测定结果一致。

4 结语

百色芒果荣获“中国国家地理标志产品”, 其已成为全国名品。但百色芒果不同区域及不同年份的品质存在较大的差异。开展气候品质认证可

以对百色芒果当年果品品质做出客观的评价, 对打造和提升百色芒果的品牌及效益起到“锦上添花”的作用。

百色芒果气候品质认证技术标准为开展百色芒果气候品质认证提供了认证评分依据。但目前认证的部分指标及权重主要是通过历史产量、近一两年观测的品质数据与气象条件的数理统计关系分析得出, 仍需在未来几年的实际生产中进一步利用芒果品质数据进行验证、订正和完善。

参考文献:

- [1] 谢晓金, 李秉柏, 李映雪, 等. 抽穗期高温胁迫对水稻产量构成要素和品质的影响[J]. 中国农业气象, 2010, 31(3): 411-415.
- [2] 吴春艳, 刘勇洪, 李慧君, 等. 北京种植桃气候适应性及优势分析[J]. 气象科技, 2010, 38(1): 129-132.
- [3] 莫楚, 韦芳, 苏春芹, 等. 广西右江河谷 2008 年芒果低温寒害调查分析[J]. 气象研究与应用, 2009, 30(1): 51-54.
- [4] 黄雪松, 赵江洁, 李艳兰, 等. 20 世纪 90 年代以来广西重大水旱灾害回顾[J]. 气象研究与应用, 2007, 28(4): 10-13.
- [5] 陆甲, 廖雪萍, 李耀先. 广西农业旱灾对气温降水的影响特征[J]. 气象研究与应用, 2015, 36(2): 67-69.
- [6] 姜伟平, 吴利红, 孙科, 等. 春季龙井茶叶气候品质认证[J]. 气象科技, 2014, 45(5): 945-950.
- [7] 张智勇, 廖芳, 李秀山, 等. 赣南脐橙气候品质认证[J]. 中国农学通报, 2016, 32(34): 149-152.
- [8] 张向荣, 何可杰, 雷雯, 等. 猕猴桃果品气候品质认证技术研究[J]. 陕西农业科学, 2015, 61(10): 65-68.
- [9] 车秀芬, 张京红, 黄海静, 等. 海南芒果气象灾害监测及气候品质认证系统研发[J]. 气象研究与应用, 2017, 38(2): 45-48.
- [10] 浦吉存, 方黎明. 曲靖烤烟气候与烟叶品质的关系[J]. 气象研究与应用, 2012, 32(S1): 206-209.
- [5] 叶瑜. 近 50 年广西日照时数时空变化特征分析[J]. 中国农学通报, 2013, 29(13): 196-201.
- [6] 陈惠, 岳辉英. 福建省茶树生长的气候适应性[J]. 气象研究与应用, 2005, 26(S1): 16-18.
- [7] 卢一叶. 苍梧县六堡茶种植区土宜性调查与改良培肥对策分析[J]. 农民致富之友, 2012, 22(11): 36-38.
- [8] 黄帆, 徐芳. 梧州市基于 GIS 荔枝优化布局的气候区划[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(4): 62-65.
- [9] 朱寿燕, 尹先龙, 张文明, 等. 基于 GIS 的浙江仙居茶叶气候生态区划[J]. 地理空间信息, 2012, 10(2): 25-27.
- [10] 朱华松, 李波, 唐宁琳, 等. 紫金县茶叶种植气候适应性分析[J]. 气象研究与应用, 2018, 39(2): 59-62.
- [11] 何雨琴, 张茂松, 黄成兵, 等. 基于 GIS 的云南省茶树种植气候适宜性区划[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(25): 218-221.

(上接第 75 页)