

# 汉中柑橘果品气候认证技术探索

杨利霞<sup>1</sup>, 朱敏武<sup>1</sup>, 屈振江<sup>2</sup>, 王小永<sup>1</sup>

(1. 陕西省汉中市气象局, 陕西汉中 723000; 2. 陕西省经济作物气象服务台, 陕西西安 710014)

**摘要** 柑橘是汉中市特色主导果业, 在此以影响果品品质的气候适宜性区划、生长期气候资源、气象灾害为主要指标探索认证技术, 并结合 2013 年城固郭家山柑橘示范园汉中泛亚牌柑橘进行实例分析。积极探索果品气候品质认证技术, 对合理利用气候资源、提升果品市场竞争力具有重要意义。

**关键词** 柑橘; 气候品质认证; 指标

**中图分类号** S161 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)28-09865-02

优质农产品需要长在良好自然环境里, 其中, 光照、湿度、温度等气象要素起到关键作用。一个好的农产品, 周边的小气候环境状况消费者通过查看气候品质认证标志就能明白。农产品气候品质认证是指为天气气候对农产品品质影响的优劣等级做评定, 依据农产品品质与气候的密切关系, 通过相关数据的采集、实地调查、试验、对比分析等技术手段方法, 设置认证气候条件指标, 建立认证模式, 综合评价确定气候品质等级。气候品质认证是一个全新的认证, 将与无公害、绿色有机等认证一样, 是农产品畅销的“身份证”。

果品生长受地形、气候条件影响差异较大。同时, 受各地不同小气候影响, 同一品种在不同生产区域、同一生产区域在不同年份的果品气候品质也存在较大差异。而果品气候品质认证工作就是通过有气候认证资质的第三方对影响果品品质的气候条件优劣等级评定, 利用认证结果对果品和其产地进行标识, 提高果品的知名度和市场竞争力, 为果品贴上“气候身份证”。通过果品气候认证, 果品销售也相当于有了一个有机认证, 对促进果农标准化、规范化生产以及提升果品市场竞争力、增加果农经济收入具有重要作用。笔者在此以影响果品品质的气候适宜性区划、生长期气候资源、气象灾害为主要指标探索汉中柑橘果品气候认证技术, 并结合 2013 年城固郭家山柑橘示范区泛亚牌柑橘进行实例分析。

## 1 汉中柑橘果品气候品质认证技术

汉中地处我国柑橘栽培区北缘, 北靠秦岭、南依巴山, 四周群山环抱, 秦岭的天然屏障形成了独特的“甜酸型”柑橘生长小气候。汉中市是全省最大的柑橘基地, 至 2013 年底, 全市柑橘面积达 2.44 万  $\text{hm}^2$ , 总产 32.4 万 t, 分别占全市水果总面积和总产量的 65%、79%。柑橘种植的主产区区包括城固、汉台区、勉县、洋县、南郑和西乡县, 主栽品种有新津、宫川、大浦、冰糖橘、日南一号、朱红桔等。柑橘的成熟期在 9 月中下旬~12 月上旬。据统计, 早熟品种新津、宫川的面积和产量超过 90%, 成熟期主要集中在 10 月中下旬。探索汉中特色的柑橘果品气候认证技术, 开展柑橘果品品质气候认证工作, 将有力推动汉中乃至陕西精品果业发展、提升果品在国际和国内市场的竞争力。

## 2 汉中柑橘果品气候品质认证评分标准

根据农产品气候品质认证要求, 认证区域内的农业初级产品要符合 4 个条件: ①产品具有独特的品质特性或特定的生产方式; ②品质特色主要取决于独特的自然生态环境、气候条件; ③具有一定的规模并在限定的生产区域范围; ④产地环境、产品质量符合国家强制性技术规范要求。果品气候品质等级统一划分为四级, 按优劣顺序分别为特优、优、良好、一般。生态、气候条件是果实品质形成的基础, 综合考虑影响果品生产和品质的生态适宜性、当年气候条件、管理水平所占比重, 赋予不同权重, 得出认证评分标准公式为:  $W = 0.3X_1 + 0.5X_2 + 0.2X_3$ , 式中,  $W$  表示认证得分,  $W \geq 90$  分为“特优”等级,  $80 \text{分} \leq W < 90$  分为“优”等级,  $W < 80$  分不评分;  $X_1$  代表柑橘气候适宜性区划指标, 占权重 30%;  $X_2$  代表果品生长气候条件, 占权重 50%;  $X_3$  代表果品企业生产管理条件, 占权重 20%。

**2.1 柑橘气候适宜性区划指标** 柑橘气候适宜性区划指标, 根据最适宜区、适宜区、次适宜区分别评分为 100、90 和 80 分。该气候认证中区划指标评分标准采取陕南柑橘气候适宜性区划指标(表 1)。

表 1 陕南柑橘气候适宜性区划指标<sup>[1]</sup>

区划因子	年极端最低气温多年平均// $^{\circ}\text{C}$	1 月平均气温 $^{\circ}\text{C}$	年平均气温 $^{\circ}\text{C}$	年降水量 mm
适宜	$\geq -7.0$	$\geq -3.0$	$\geq 13.5$	$\geq 900$
次适宜	$-9.0 \sim -6.9$	$1.0 \sim 2.9$	$11.5 \sim 13.4$	$700 \sim 899$
不适宜	$< -9.0$	$< 1.0$	$< 11.5$	$< 700$

**2.2 果品生长气候条件指标** 果品生长气候条件指标包括气候资源和气象灾害情况两部分, 因气象灾害影响效果有限, 按统计及经验估算影响程度最多占 20%, 气候资源占权重 80%。生态、气候条件是果实品质形成的基础, 国内沈兆敏等曾对生态、气候条件对柑橘果品品质的影响做过多项研究<sup>[2-6]</sup>, 认为温度主要通过影响光合作用的效率而影响果实碳水化合物化合物的积累, 气温、日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$  日数、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温、昼夜温差等均直接影响温州蜜柑果实的膨大和品质的形成, 对含糖量、维生素 C 含量、果实色泽也有一定的影响; 光照是光合作用的能源, 光照状况直接影响柑橘果实的品质, 日照时数对柑橘的可溶性固形物和总糖含量影响较大; 降水量则对果实形

**作者简介** 杨利霞(1973-), 女, 陕西勉县人, 高级工程师, 从事农业气象服务工作。

**收稿日期** 2014-08-21

体大小、味道浓淡有直接影响,果实膨大期降水量大,水分供应充裕,则有利于果实膨大,使得柑橘果形大,果实含水量高,味淡,果实成熟期降水少,水分供应不足,果实含水量低,味浓。因此,在柑橘果品气候资源评价指标中考虑影响果品的主要气候因子,包括花期早晚时间、果实膨大期内高温日数、果实膨大期内日照时数、果实迅速膨大期内降水量、果实着色期日较差、开花期到采摘期的积温、开花期到采摘期 $\geq 0.1$  mm 雨日、采摘前半个月内的日照时数、采摘前半个月内的日较差。根据这些主要气候因子的影响程度赋予相应权重,评分公式为: $\alpha = 0.04\alpha_1 + 0.06\alpha_2 + 0.08\alpha_3 + 0.08\alpha_4 + 0.12\alpha_5 + 0.10\alpha_6 + 0.12\alpha_7 + 0.20\alpha_8 + 0.20\alpha_9$ 。

结合汉中当地柑橘生育期气候条件,对各气候因子的情况分为好(一级)、中(二级)和差(三级)。花期适宜时间为4月26日~5月5日,此期间开花评判为一级,开花过早容易

受遭受低温冻害、过晚温度太高不利于授粉结实;果实膨大期6月上旬~9月上旬连续高温日数以 $\leq 5$  d连续高温为一级, $> 35$  °C呼吸作用大,光合作用受抑制,高温容易造成柑橘日灼病,影响外观;果实膨大期内6月上旬~9月上旬,日照时数多以 $\geq 590$  h为一级,有利于可溶性固形物累积;果实迅速膨大期内7月中旬~8月下旬降水量以 $\geq 200$  mm为宜,有利于果实膨大;果实着色期9月中旬~10月上旬平均温度日较差以 $\geq 8$  °C为一级,日较差大,有利于糖酸转化和果皮变薄;开花期到采摘期的活动积温以 $\geq 3\ 700$  °C·d为一级,积温多,热量条件好,利于干物质积累,可食率提高;开花期到采摘期 $\geq 0.1$  mm 雨日不超过70 d为一级,雨日多,不利于可溶性固形物增加;采摘前半个月内的日照时数以 $\geq 60$  h为一级,利于可溶性固形物累积;采摘前半个月内的平均气温日较差以 $\geq 8.5$  °C为一级,有利于糖酸转化(表2)。

表2 气候因子评判标准

气候因子	好(一级)	中(二级)	差(三级)
$\alpha_1$ :花期时间	4月26~5月5日	4月20~25日或5月6~10日	4月20日以前或5月10日以后
$\alpha_2$ :果实膨大期内 $> 35$ °C高温日数	$\leq 5$ d连续高温	6~7 d连续高温	$\geq 8$ d连续高温
$\alpha_3$ :果实膨大期内日照时数//h	$\geq 590$	500~590	$< 500$
$\alpha_4$ :果实迅速膨大期内降水量//mm	$\geq 200$	120~200	$< 120$
$\alpha_5$ :果实着色期温度日较差//°C	$\geq 8.0$	6.5~8.0	$< 6.5$
$\alpha_6$ :开花期到采摘期活动积温//°C·d	$\geq 3\ 700$	3 500~3 700	$< 3\ 500$
$\alpha_7$ :开花期到采摘期 $\geq 0.1$ mm的雨日//d	50~65	40~50或65~75	$< 40$ 或 $> 75$
$\alpha_8$ :采摘期前半个月内的日照时数//h	$\geq 60$	45~60	$< 45$
$\alpha_9$ :采摘期前半个月内的温度日较差//°C	$\geq 8.5$	6.5~8.5	$< 6.5$

汉中柑橘主要气象灾害包括花期冻害、高温热害、干旱、越冬冻害、长连阴雨,按照不同灾害的影响大小分别赋予不同权重10%、20%、20%、10%、40%。采取评判公式为: $\beta = 0.2 \times (0.1\beta_1 + 0.2\beta_2 + 0.2\beta_3 + 0.1\beta_4 + 0.4\beta_5)$ ,不同种类灾害程度评判标准如表3所示。

表3 气象灾害评分标准

灾害等级	$\beta_1$ (花期冻害)	$\beta_2$ (高温热害)	$\beta_3$ (干旱)	$\beta_4$ (越冬冻害)	$\beta_5$ (连阴雨)
无灾害	0	0	0	0	0
轻微	10	10	10	10	10
严重	20	20	20	20	20

### 3 实例分析应用

汉中市城固县桔园镇郭家山村柑橘标准化示范园区占地约133.33 hm<sup>2</sup>,周边15 km内无工矿企业,空气清新,立地条件良好。根据陕南柑橘气候生态适宜性区划结果,本地为柑橘气候适宜区。基地产品生产和管理严格按照《农产品质量安全无公害水果安全要求》、《绿色食品产地环境技术条件》、《绿色食品农药使用准则》、《绿色食品肥料使用准则》统一标准执行,主栽品种为兴津温州蜜桔。果品为甜酸型,外形美观、果色鲜艳、光洁细嫩,果肉汁多化渣,甜酸爽口。主要物候期为4月下旬~5月上旬开花、7~8月为果实迅速膨大期、9月下旬~10月上旬着色期、10月中旬至下旬成熟,生育期主要气象灾害有低温冻害、干旱、高温热害和连阴雨。

2013年郭家山村标准化示范园区兴津温州蜜桔4月26

日进入开花期,至10月10日成熟进入采摘期,果品生育期历时168 d。此期间平均温度23.1 °C,总降水量635 mm,总日照时数991 h,与历年同期相比偏多60 h; $\geq 10$  °C积温3 760 °C·d。花期平均气温20 °C, $\geq 0.1$  mm的雨日共2 d,总降水量26 mm,日照时数58 h,无剧烈降温天气,无明显气象灾害;果实膨大期(6月上旬~9月上旬)平均温度25.4 °C,日照时数593.3 h,降水量451 mm,无5 d以上的连阴雨天气,无5 d以上 $> 35$  °C的连续高温天气,伏旱和洪涝灾害不明显;果实迅速膨大期(7~8月),平均气温25.7 °C, $\geq 0.1$  mm的雨日共20 d,总降水量362 mm,日照时数371 h。果实着色期(9月中旬~10月上旬)平均气温20.7 °C,温度平均日较差为9.3 °C, $\geq 0.1$  mm的雨日共4 d,总降水量66 mm,日照时数182 h。根据气候品质认证标准公式和各因子评判标准,认定区域内果品的气候品质达到“特优”等级。

### 4 总结

气候品质认证是一个全新的认证,认证技术处于探索和试点阶段。笔者在此对汉中柑橘果品气候品质认证做了些探索,但还需要在以后的实践中做大量工作,进一步完善认证技术指标,使气候品质等级评价认证更趋科学合理。

### 参考文献

- [1] 朱琳,李星敏,朱延年,等.基于GIS的陕南柑桔气候生态适宜性区划[J].中国农业气象,2011,32(1):122-128.
- [2] 沈兆敏.柑橘与气候[M].重庆:重庆出版社,1989:17-21.
- [3] 刘英才,刘山水,邓建和.气候要素对温州蜜柑果实品质影响的相关研究[J].中国农业气象,1998,19(2):29-31.

(下转第9868页)

## 2 结果与分析

**2.1 甘肃省气温年际变化特征** 随着全球气温变暖加剧,近百年来全球气温处于上升趋势。对原有逐年月平均气温资料进行平均运算,得到甘肃全省多年气温平均值为 8.8℃。通过对甘肃省年平均温度距平时间序列做趋势分析(图1),发现近 43 年以来甘肃全省平均气温总体处于上升趋势。甘肃全省自 1970 年开始气温波动下降,到 1977 年达到 43 年来温度最低点 7.8℃,与多年平均值相比气温降幅达 1.0℃;其后在波动中上升,2008 年达到近 43 年来气温最高点 10.3℃,升温幅度达 1.5℃。从图 1 可以看出,甘肃省气温变化趋势有一定的一致性,但其变化幅度存在一定的差异。从气候学角度考虑,甘肃全省地区受季风和西风带气候的非季节风控制。这种趋势与我国总体温度变化保持一致。产生这种变化趋势的原因与甘肃省地理位置、气候条件及全球气候变暖息息相关。

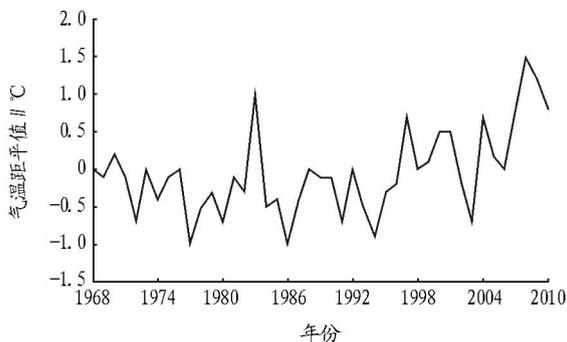


图1 1968~2010年甘肃省气温年际变化距平趋势

**2.2 甘肃省气温年代际变化特征** 从近 43 年全省气温的年代际变化(图2)可以看出,甘肃全省在20世纪60年代末~

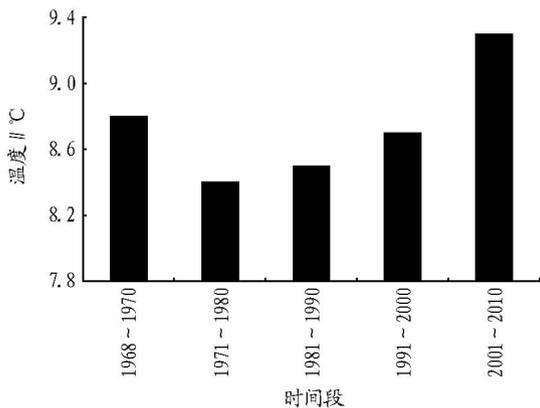


图2 1968~2010年甘肃省气温年代际变化

70年代初有一个气温下降过程,70、80、90年代气温升温变化幅度不明显,从90年代末以来气温升高幅度最快,21世纪平均气温是近43年来平均气温最高的年代。

从甘肃全省气温的年变化和年代际变化的分析特征可以看出,甘肃全省 1968~1976、1988~1992、1997~2010 年为相对偏暖时期,1977~1987、1993~1996 年是相对偏冷时期;甘肃全省近 43 年平均气温为 8.8℃。引起这种变化的原因可能是由于甘肃省同时受西风带、东亚季风和青藏高原季风的共同影响,以半干旱及干旱气候为主。近百年来,以全球变暖为主要特征的全球气候与环境发生了重大变化,全球出现水资源短缺、生态系统退化、土壤侵蚀加剧、生物多样性锐减、臭氧层耗损、大气化学成分改变等,这些变化都是由自然因素和人类活动共同造成的。近 50 年来的变化主要由于人类活动造成的。从图 3 可以看出,全球气温总体呈上升趋势,其中 20 世纪 40 和 70 年代是温度由冷变暖的阶段。自 90 年代以来,甘肃全省的气温均有大幅度的增温,一方面有可能是这个地区对全球变暖的响应,另一方面也可能是这个地区处于气候转型。在相关分析中,甘肃全省的气温变化也可以从另一个角度说明不同区域对变暖信号的响应程度。

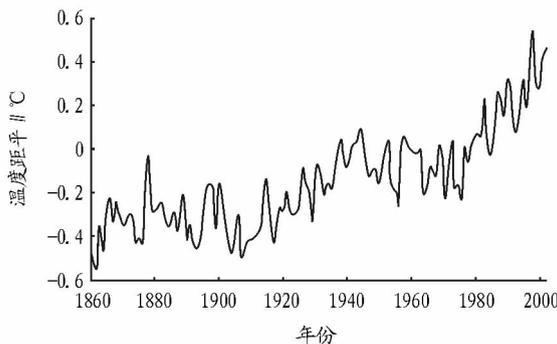


图3 全球温度距平时间序列

## 3 结论

(1) 近 43 年来甘肃省气温在波动中变暖,20 世纪 70~80 年代增温不明显,自 2000 年以来增暖显著,这与北半球增暖基本保持一致。

(2) 对全球增暖信号的响应,甘肃省具有一定的代表性。

(3) 近 43 年来甘肃省温度保持上升趋势。

## 参考文献

[1] 李栋梁,刘德祥.甘肃气候[M].北京:气象出版社,2003:54.  
 [2] 宋连春.西北干旱气候变化及其对全球变暖的响应研究[D].南京:南京信息工程大学,2005,2(1):18-19.  
 [3] 丁一会.中国西部欢迎变化的预测[C]//秦大河.中国西部环境演变评估.第二卷.北京:科学出版社,2002:16-46.  
 [4] 黄嘉佑.气象统计分析方法与预报方法[M].北京:气象出版社,2004.

(上接第 9866 页)

[4] 薛爱芙,朱启群,周毅.自然生态条件对柑橘品质的影响[J].土壤,1994(1):35-37.  
 [5] 颜景义,姚元印,陈普验.柑橘品质的形成与气象条件[J].南京气象学

院学报,1989(2):156-165.

[6] 鲍江峰,夏仁学,彭抒昂.生态因子对柑橘果实品质的影响[J].应用生态学报,2004,15(8):1477-1480.