

张维敏. 陕西红富士膨大期果实品质特征及其影响因素分析[J]. 陕西气象, 2017(2): 16-19.

文章编号: 1006-4354(2017)02-16-04

# 陕西红富士膨大期果实品质特征及其影响因素分析

张维敏

(陕西省经济作物气象服务台, 西安 710014)

**摘要:**利用陕西红富士种植区9个基地县2009—2015年4—8月逐日气温、降水量、日照时数、相对湿度等气象资料,以及8月底果实品质观测资料,采用统计分析方法研究红富士果实膨大期品质特征、各基地县及果区之间的差异性和气象因子对果实品质的影响。结果表明:陕西红富士果实膨大期平均单果质量为114.0~151.7 g,果形指数为0.833~0.885。各基地县中,凤翔单果质量最大,旬邑最小,且凤翔单果质量与其他县差异显著。白水果形指数最大,洛川最小;安塞果形指数与除洛川外的其他县差异显著。各果区中,单果质量关中西部最大,渭北西部最小,且各果区之间没有显著差异;果形指数渭北东部最大,陕北最小,且陕北与其他果区差异显著。气象因子对苹果单果质量和果形指数均有不同程度的影响,平均单果质量与积温、气温、日照时数、降水量多为正相关关系,与相对湿度则为负相关关系;果形指数与积温呈负相关关系,与5—6月降水量、平均气温,日照时数等气象因子呈正相关关系。

**关键词:**果实品质;气象因子;统计分析;陕西红富士

**中图分类号:** P49

**文献标识码:** A

陕西省是中国最大的苹果生产基地之一,渭北黄土高原地区是我国唯一符合苹果生长7项指标要求的优生区,但是在苹果生产中仍然存在一些问题,苹果优果率低就是其中之一。品质是决定苹果口感、风味和营养的关键因素,直接影响着苹果质量等级和商品价值。苹果的品质主要由单果质量、果形指数、果皮色泽、酸度、硬度、可溶性固形物等因素构成。影响红富士苹果果实品质因子较多,同一品种在相似的栽培管理条件下,气象条件对果实品质有显著影响。

近年来,国内外有很多学者对苹果品质差异及品质与气象条件之间的关系进行了一些研究。周纯、高华、程籍等对“粉红女士”、国光、长富2号和新红星、金冠等不同品种的苹果品质与气象因子的相关关系进行了分析,提出各品种果实品质形成所需光、温、水等因子的适宜指标<sup>[1-3]</sup>。张彦山等对苹果品质限制性生态因子进行了探析<sup>[4]</sup>。

李猛、史星雲、冯娟、李鹏等对陕西及不同产地不同树龄的苹果品质差异和相关性进行了分析<sup>[5-8]</sup>。综上,相关研究主要集中在苹果的果实品质差异和相关性,成熟期苹果果实品质与气象条件之间的关系方面,对各品种特别是红富士果实生长期不同时段品质特征与气象条件的相关分析研究报道尚不多见。因此,研究陕西省红富士苹果膨大期果实品质特征及其与气象条件之间的关系,以期为指导果树栽培管理、提高果品质量提供理论和技术依据,也可为果树生产和管理部门提供决策服务,同时有利于提高果业气象服务质量,提高果品品质和竞争力,对促进陕西苹果产业可持续发展、农民增收以及出口创汇均具有十分重要的现实意义。

## 1 资料与方法

### 1.1 数据来源

数据包括气象数据和苹果果实品质观测数据

收稿日期: 2016-06-29

作者简介: 张维敏(1985—),女,陕西大荔人,汉族,硕士,工程师,主要从事农业气象研究和农业气象业务服务。

基金项目: 陕西省气象局科技创新基金计划项目(2015M-17)

两类。气象数据选取陕西红富士苹果种植区(安塞、洛川、白水、铜川、旬邑、彬县、淳化、礼泉、凤翔)2009—2015年4—8月的逐日平均气温、日最高气温、日最低气温、降水量、日照时数、相对湿度以及 $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温等气象资料。气象资料来源于陕西省气象信息中心。 $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 各界限温度积温的计算采用5 d滑动平均法,首先得到日平均气温稳定通过 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的初日,然后分别计算初日到8月底的各界限温度的积温。

红富士苹果果实膨大期品质资料主要采用2009—2015年连续7年9个苹果基地县17个定点果园8月底取样调查的观测数据,其中,除彬县只有1个定点果园外,其余8县均有2个定点果园。具体观测方法为,每个果园选择3棵果树,分别在果树中层的南、东南、东、东北、北、西北、西、西南、中部9个方位各选取1个果实,每个果园取27个果实,单果质量用精度为 $0.1\text{ g}$ 的天平测量,果实纵径、横径用游标卡尺测量。果形指数以果实纵径、横径的比值表示。苹果果形指数 $0.6\sim 0.8$ 为扁圆形, $0.8\sim 0.9$ 为圆形或近圆形, $0.9\sim 1.0$ 为椭圆形或圆锥形, $1.0$ 以上为长圆形。

## 1.2 方法

陕西红富士苹果种植区基地县的气象数据和果实品质观测数据用Microsoft Office Excel 2011进行基本处理,采用SPSS17.0软件进行统计分析。采用方差分析法对不同果区红富士苹果单果质量、果形指数等品质指标进行差异分析;采用相关分析法对不同果区苹果单果质量和果形指数、气象因子与单果质量、果形指数进行相关性分析。其中气象因子包括4—8月各月月平均气温、降水量、日照时数、平均相对湿度、平均最高气温、平均最低气温;4—8月和6—8月的平均气温、平均最高气温、平均最低气温、平均相对湿度、日照时数、降水量;4—8月 $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温,6—8月 $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温;4—5月降水量, $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温。

## 2 结果与分析

### 2.1 陕西红富士膨大期果实品质特征及统计分析

2.1.1 果实品质特征 2009—2015年陕西红富士膨大期平均单果质量 $114.0\sim 151.7\text{ g}$ ,2010年

最小,2013年最大;平均果形指数 $0.833\sim 0.885$ ,2011年最小,2014年最大。不同基地县2009—2015年红富士果实膨大期单果质量、果形指数统计结果见表1。9个基地县平均单果质量 $118.3\sim 171.0\text{ g}$ ,其中凤翔最大,旬邑最小;果形指数 $0.722\sim 0.887$ ,其中洛川最小,白水最大。洛川、铜川果形指数为 $0.722\sim 0.736$ ,为扁圆形;其他基地县均为 $0.811\sim 0.887$ ,为圆形或近圆形。将果区分为陕北、渭北东部、渭北西部和关中西部四个果区,其中安塞、洛川为陕北果区,白水、铜川为渭北东部果区,旬邑、彬县、淳化为渭北西部果区,礼泉、凤翔为关中西部果区。四大果区平均单果质量分别为 $132.8\text{ g}$ 、 $144.1\text{ g}$ 、 $129.5\text{ g}$ 、 $144.8\text{ g}$ ,关中西部果区平均单果质量最大,其次为渭北东部、陕北,渭北西部果区最小。四大果区果形指数分别为 $0.847$ 、 $0.873$ 、 $0.871$ 、 $0.866$ ,渭北东部果形指数最大,其次为渭北西部、关中西部果区,陕北果区果形指数最小。

表1 2009—2015年陕西红富士膨大期各果区平均单果质量、果形指数

基地县	平均单果质量/g	果形指数
安塞	136.9	0.811
洛川	136.6	0.722
白水	136.6	0.887
铜川	147.9	0.736
旬邑	118.3	0.876
彬县	127.1	0.856
淳化	132.3	0.880
礼泉	127.9	0.864
凤翔	171.0	0.870

2.1.2 果实品质统计分析 对9个苹果基地县单果质量进行差异性分析,结果显示凤翔单果质量与其他8个基地县单果质量在 $0.05$ 水平上差异显著。安塞、洛川、彬县、淳化、礼泉仅与凤翔差异显著,与其他基地县差异不显著;白水、铜川与旬邑、凤翔单果质量差异显著;旬邑与白水、铜川、凤翔差异显著,与其他各县不显著。对四大果区平均单果质量进行差异性分析,结果显示各果区

单果质量之间没有显著性差异。果形指数差异性分析结果显示,安塞的果形指数与除洛川以外的其他各基地县均在 0.05 水平上差异显著。洛川与淳化、旬邑差异显著,与其他各基地县均不显著。四大果区中,陕北果区果形指数与渭北东部、渭北西部、关中西部果区差异显著。对陕西红富士苹果膨大期单果质量和果形指数相关性分析结果表明,二者相关系数为 0.247,未通过显著性检验,相关性不明显;分果区分析,渭北东部、渭北西部、关中西部单果质量和果形指数相关系数分别为 0.255、0.758、0.175,仅渭北西部通过 0.05 显著性检验。

## 2.2 影响陕西红富士膨大期果实品质的主要气象因子

利用双变量相关分析方法,对各气象因子与 9 个基地县红富士苹果膨大期单果质量、果形指数的相关性进行分析。结果显示,大部分基地县 2009—2015 年平均单果质量与 4—8 月  $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 5^{\circ}\text{C}$  积温,4 月日照时数、平均气温,5、6 月降水量,8 月日照时数等气象因子相关系数为正,呈正相关关系,但大部分未通过显著性检验,相关关系不显著。9 个基地县中,陕北果区安塞单果质量与 4—8 月  $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 5^{\circ}\text{C}$  积温显著相关,分别通过 0.05 和 0.01 显著性检验;渭北东部果区铜川单果质量与 4—8 月  $\geq 5^{\circ}\text{C}$  积温显著相关,通过 0.05 显著性检验;关中西部果区凤翔单果质量与 4—8 月  $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 5^{\circ}\text{C}$  积温显著相关,均通过 0.05 显著性检验。大部分基地县单果质量与 4 月降水量、相对湿度相关系数为负,呈负相关关系,但未通过显著性检验,相关关系不显著。果形指数与气象因子分析结果显示,大部分基地县果形指数与 4—8 月  $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温相关系数为负,呈负相关关系,积温越大,果形指数越小,果形较扁;积温小,果形指数大。果形指数与 5—6 月降水量、6—8 月平均气温、5 月日照时数、7 月日照时数、8 月日照时数等气象因子相关系数均为正值,但均未通过显著性检验。9 个基地县中,安塞果形指数与 8 月日照时数、洛川果形指数与 4 月相对湿度和 6 月降水量、淳化果形指数与 4 月相对湿度和 7 月日照时数、旬邑果形指数与 4 月相对湿度

和 6—8 月日照呈正相关关系,且通过 0.05 显著性检验,相关关系显著。

## 3 结论

基于陕西省红富士种植区 9 个基地县 2009—2015 年气温、降水、日照、相对湿度等气象资料以及 8 月底苹果园果实品质观测资料,应用统计分析方法,研究陕西红富士膨大期单果质量和果形指数特征,以及气象因子对单果质量和果形指数的影响。得出以下结论。

(1)2009—2015 年近 7 年陕西红富士膨大期平均单果质量 114.0~151.7 g,果形指数 0.833~0.885,接近椭圆或圆锥形,外观较为端正。四大果区平均单果质量 129.5~144.8 g,果形指数 0.847~0.873。9 个基地县平均单果质量 118.3~171.0 g,其中凤翔平均单果质量显著高于其他各县,这主要是受当地良好的栽培模式、管理方式以及苹果生长的适宜气候和土壤环境条件影响。果形指数 0.722~0.887,其中洛川最小,白水最大。

(2)红富士膨大期四大果区单果质量没有显著性差异,9 个苹果基地县中凤翔与其他 8 个基地县单果质量差异显著;白水、铜川与旬邑、凤翔差异显著;旬邑与白水、铜川、凤翔差异显著。果形指数,陕北果区与其他三个果区差异显著;安塞与除洛川外的其他各县存在显著差异;洛川与淳化、旬邑差异显著。

(3)陕西红富士果实膨大期的果实品质与气象因子密切相关。单果质量受气象因子影响较为明显,果形指数受影响较小。积温、气温、日照时数、降水量等气象因子均对单质量有影响,多为正相关关系;相对湿度与单果质量为负相关关系。果形指数与积温负相关,气候变化、气温升高是造成果形偏扁的因素之一;与 5—6 月降水量、平均气温,日照时数等气象因子有正相关关系。但单果质量、果形指数等果实品质指标与气象因子的相关关系大部分未通过显著性检验,相关性不显著。

## 参考文献:

- [1] 高华,樊红科,鲁玉妙,等. 陕西渭北旱塬“粉红女士”苹果品质与气象因子的关系[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2009,37(11):97-101.

贺音,何林. 陕西省气象信息服务系统的设计与实现[J]. 陕西气象,2017(2):19-21.

文章编号:1006-4354(2017)02-19-03

# 陕西省气象信息服务系统的设计与实现

贺音,何林

(陕西省气象局信息中心,西安 710014)

**摘要:**陕西省气象信息服务系统以全国综合气象信息共享平台(CIMISS)作为数据源,采用B/S模式开发,实现了气象要素检索下载、温度、降水量曲线绘制、气温色斑图显示等功能。应用实践表明,以CIMISS作为数据源,解决了气象信息数据源不统一的问题,且可为用户提供丰富多样的基础气象数据服务产品。

**关键词:**CIMISS;B/S;陕西;气象信息服务系统

**中图分类号:**P409

**文献标识码:**B

近年来,我国气象综合探测系统建设日趋完善,气象部门已经形成了地基和空基相结合的大气及其相关环境探测体系,包括常规地面、高空、辐射、酸雨、农业气象观测、大气本底观测站和其它许多特种观测站网在内的观测体系<sup>[1-2]</sup>,这些气象信息为社会和公众服务奠定了良好的基础。但传统气象资料以文件的方式存储,数据分散在网络的不同的设备中,缺乏统一的、方便使用的气象信息共享平台,因此,急需建立一个以统一数据平台作为气象数据服务系统数据源的具有较强数据处理能力和管理能力的气象信息共享平台。

2009年由中国气象局统一组织开发的全国综合气象信息服务平台(China Integrated Mete-

orological Information Sharing System,下简称“CIMISS”)建设是气象信息核心业务系统建设工程<sup>[3-4]</sup>,该平台整合现有的气象科学数据共享服务网和国家级、省级本地共享服务系统,涵盖14大类、498个子类、1500个细目的气象观测数据和产品数据,包括实时观测数据,产品数据和整编后的历史数据。本文基于CIMISS开发构建了一个气象服务信息系统。

## 1 系统结构设计

采用.net技术,构建基于B/S的气象服务信息系统,开发具有资料检索下载、色斑图显示、曲线绘制,降水排名等在内的一系列功能模块的气象服务信息系统。系统以CIMISS作为数据源,应用CIMISS提供的数据库接口获取数据,采

**收稿日期:**2016-08-22

**作者简介:**贺音(1981—),女,陕西西安人,硕士,工程师,从事气象数据资源开发与应用工作。

- [2] 周纯,林盛华,李武兴,等. 影响苹果品质形成的主要环境因子研究初报[J]. 山西果树,2002(2):5-7.
- [3] 程籍,谢红江,廖明安,等. 川藏高海拔地区金冠苹果品质与气象因子的关系[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2016,44(3):69-74.
- [4] 张彦山,付金元,马杰,等. 正宁县苹果品质限制性生态因子探析[J]. 林业科技通讯,2015(12):3-7.
- [5] 李猛,王雷存,任小林,等. 陕西地区红富士苹果冠层果实品质差异及相关性分析[J]. 果树学报,

2010,27(6):859-863.

- [6] 史星雲,王立新,王亚杰,等. 陕西省苹果主栽品种品质差异及相关性分析[J]. 北方园艺,2013(14):11-14.
- [7] 冯娟,任小林,田建文,等. 不同产地红富士苹果品质分析与比较[J]. 食品工业科技,2013,34(14):108-112.
- [8] 李鹏,王益权,梁化学. 渭北不同树龄苹果品质因子分析与综合评价[J]. 食品科学,2016,37(3):49-54.