

渭北旱塬优质苹果种植的农业地质环境特征

严宝文¹, 郭学军², 包忠谟¹

(1. 西北农林科技大学水利与建筑工程学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 白水县委园艺站, 陕西 白水 715600)

摘 要: 渭北旱塬是我国苹果种植的最优气候区。以白水县为例, 通过对其气候适生区内果园地质条件的对比分析, 寻找出了具体地质要素间的差异, 归结出了两类气候区内地貌、土壤母质类型、母质矿物质含量三类要素的组合类型, 为进一步探讨地质条件对苹果品质的影响特征, 细分气候优生区, 促进该区苹果生产优质化提供依据。

关键词: 农业地质; 苹果; 渭北旱塬

中图分类号: S152.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2006)05-0161-03

渭北旱塬地处陕西中部, 包括陕西南缘渭北残塬和关中台塬北部, 总面积约 $4.29 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。本区是我国高品质苹果种植的最优区域(钮溥等, 1999), 也是我国优质苹果的主产区之一。但这并不是说, 区内任何地点都可以种植出高品质的苹果。因为除气候因素外, 地质因素如地貌、土壤母质性质等也起着决定性的作用。所以本区高品质苹果应是气候与地质条件都属优生时的产物。

1 典型区概况及其农业地质环境

白水县属渭南地区北部五县之一, 县内地势西北高, 东南低。全县整体上属黄土残塬地貌, 具体又包含黄土中低山、黄土梁塬、黄土台塬和黄土河谷 4 类典型地貌。全县基底构造为一倾向北西的单斜岩层, 自 SE→NW 依次出露 O_1 和 O_2 石灰岩以及 O_3 、T 砂泥岩。境内大部为第四纪黄土覆盖, 主要地层为 Q_2 离石组和 Q_3 马兰组。北洛河河谷两侧呈带状分布第四纪河流砂性冲积物^[1]。

县域内水文地质条件相对简单, 包含覆盖层孔隙裂隙水, 基岩裂隙水和石灰岩裂隙水三种, 地下水埋深普遍过大, 多超过 100 m, 开发利用困难。仅在大杨塬的覆盖层砂、卵石层和尧禾、雷牙、西固塬砂、卵石地层中赋存有可用的地下水。而中低山区、黄土梁塬地区则水量贫乏。

全县人口约 22 万, 总土地面积约 9.87 万 km^2 , 其中耕地约 6.0 万 km^2 , 主要种植小麦、玉米、高粱、烤烟、苹果等。总体而言, 县域内地形高差大, 年均日照时数 2 397 h, 无霜期 207 d, 年平均降雨量 578 mm, 年均气温 11.4°C ; 昼夜温差 10°C 以上, 气候、生态条件符合苹果种植适宜区的指标要求。而白水苹

果栽培也确实历史悠久, 溯源至今已有四百余年。近些年来苹果种植发展更快, 2002 年, 全县苹果种植面积已达 2.72 万 hm^2 , 占了总耕地面积近一半, 总产也达到 27.5 万 t。但是, 目前在白水, 苹果种植还存在着盲目性, 主要表现在单纯以气候因素划分优生区, 种植面积盲目扩大, 甚至连非气候优生区也大量种植苹果, 所以很难达到高产、优质。

2 研究材料和方法

研究采用现场调查和取样分析两种方法进行, 以手持 GPS 进行定位, 保证土样和果样采自同一点位。共调查了全县 7 个乡, 其中 4 个乡属苹果中等优生气候区, 3 个乡属优生气候区。取样点均选在各乡的示范园内, 每处选两个园, 苹果品种均为富士, 树龄 8 a 以上, 处于盛果期。

土壤及土壤母质样品的采样使用 4 cm 洛阳铲, 每孔深度为 3.0 m, 分别在 0.5 m、1.5 m 和 3.0 m 处各取两个样, 每园选两个相隔 100 m 以上的孔位取样, 以保证结果可以代表该处的实际情况。

土壤及母质样品的检测方法是: 矿质元素采用原子吸收光谱法, 测定了 Cu、Fe、Mn、Zn、Ca、Mg 6 种元素含量; 而土壤母质(3.0 m 处样)的颗粒成份则由比重计法测定, 并由此进一步确定了土壤母质的主要物理特征值。

3 结果与分析

3.1 地貌、土壤条件的差异

由调查结果可知(表 1), 优生区地貌类型以塬面和山前缓坡面为主, 土壤类型以塬土和褐土为主, 坡向南为佳, 相比都有较大的地面高程。而中等优

生区地貌类型是塬边坡地、梁间坡地和河谷滩地,土壤类型多为黄绵土,坡向中有较多的西向坡,地面高程总体较低。

3.2 土壤母质物理特征差异

经试验测试(表 2),气候优生区内土壤母质(取 3.0 m 处)的物理参数特征分别为:优生区土壤母质土性以轻壤土为主,颗粒组成中中值粒径在 0.010 mm 左右;中等优生区土壤母质土性虽仍以轻壤土为主,但中值粒径要大些,除狄家河外,均在 0.012~0.02 mm 间变动。显示出气候优生区内具有土壤母质中粘粒含量较高、利于保水保肥的特征。

3.3 土壤母质矿质元素含量差异

由原子吸收测试结果可知(表 3),苹果的气候

优生区和中等优生区土壤母质中 Cu、Fe、Zn、Mg 四种微量元素含量无显著差异,而 Mn 和 Ca 的含量则差异明显。其中优生区土壤母质中的 Mn 含量普遍高于中等优生区,而 Ca 的含量则普遍低于中等优生区。Mn、Ca 均是决定果实品质的重要矿物质,其含量过多或过少均对果树生长和果实品质有不良影响^[2~3],所以其含量高低对优质苹果生产的具体作用还需通过与果实品质的相关性分析才能获知。

3.4 不同适生区苹果种植的农业地质条件组合

通过将以上 3 类参数按采样地分列对照,可发现,两个气候区内各参数值及类别的差异较小,而两个气候区间的差异则较大。可知,农业地质条件的分区恰好与现有的气候分区一致。由此,白水县的

表 1 不同适生区的地貌、土壤差异

Table 1 Contrast of landscape and soil type in different apple-growing regions

点位 Location	气候适生性 Climate adaptability	地貌 Landscape	土壤类型 Soil type	母质类型 Soil parent material	坡向 Slope orientation	地面高程 Altitude (m)
冯家塬/大杨乡 Fengjayuan/Dayang Town	优 Good	台塬面 Platform	垆土 Lou soil	Q ₂ ² 黄土 Q ₂ ² loess	S	849.00
五泉/收水乡 Wuquan/Shoushui	优 Good	山前缓坡面 Slope	褐土 Brown soil	Q ₂ ² 黄土 Q ₂ ² loess	S	980.00
西五/门公乡 Xiwu/Mengong Town	优 Good	梁塬面 Ridge plateau	垆土 Lou soil	Q ₃ 黄土 Q ₃ loess	SE	920.00
南井头/北井头乡 Nanjingtou/Beijingtou Town	中优 Moderate	台塬面 Platform	黄绵土 Loess soil	Q ₂ ² 黄土 Q ₂ ² loess	S	779.20
安乐/尧禾乡 Anle/Yaohe Town	中优 Moderate	梁塬边坡 Ridge slope	黄绵土 Loess soil	Q ₂ ² 黄土 Q ₂ ² loess	E、W	935.00
雷牙/雷牙乡 Leiya/Liuya Town	中优 Moderate	梁间缓坡 Ridge slope	黄绵土 Loess soil	Q ₂ ² 黄土 Q ₂ ² loess	SW	840.00
狄家河/史官乡 Dijiahe/Shiguan Town	中优 Moderate	河谷滩地 Valley bottomland	砂粘土 Sand clay	MZ 中细砂岩 MZ sandstone	SW	520.00

表 2 各适生区土壤母质颗粒构成特点

Table 2 Particle compounds of soil parent material in different regions

点位 Location	气候适生区 Climate adaptability	土壤母质土质类型 Type of soil parent material	中值粒径(mm) Average diameter
冯家塬/大杨乡 Fengjayuan/Dayang Town	优 Good	①轻偏中壤 ②轻壤 ①Light—medium loam ②Light loam	①0.010 ②0.0099
五泉/收水乡 Wuquan/Shoushui Town	优 Good	①轻壤 ②轻壤 ①Light loam ②Light loam	①0.0099 ②0.015
西五/门公乡 Xiwu/Mengong Town	优 Good	①轻壤 ②轻壤 ①Light loam ②Light loam	①0.0091 ②0.010
南井头/北井头乡 Nanjingtou/Beijingtou Town	中优 Moderate	①轻壤 ②轻壤 ①Light loam ②Light loam	①0.012 ②0.015
安乐/尧禾乡 Anle/Yaohe Town	中优 Moderate	①轻壤 ②轻壤 ①Light loam ②Light loam	①0.018 ②0.020
雷牙/雷牙乡 Leiya/Liuya Town	中优 Moderate	①轻偏中壤 ②轻壤 ①Light—medium loam ②Light loam	①0.012 ②0.015
狄家河/史官乡 Dijiahe/Shiguan Town	中优 Moderate	①砂壤 ②砂土偏砂壤土 ①Sandy soil ②Sand & sandy soil	①0.056 ②0.10

注:①、②表示每处测试了两个样品。Note: ①、② include two samples in each treatment.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 3 各适生区土壤母质矿物质含量表

Table 3 Mineral content of soil parent material in different regions

点位 Location	气候适生性 Climate adaptability	Cu ($\mu\text{g/g}$)	Fe (%)	Mn ($\mu\text{g/g}$)	Zn ($\mu\text{g/g}$)	Ca (%)	Mg (%)
冯家塬/大杨乡 Fengjayuan/Dayang Town	优 Good	①25.25 ②18.75	①3.40 ②2.35	①575 ②575	①75 ②90	①0.78 ②5.20	①0.92 ②0.98
五泉/收水乡 Wuquan/Shoushui Town	优 Good	①18.50 ②17.25	①2.42 ②2.05	①605 ②558	①95 ②90	①4.10 ②5.80	①1.02 ②1.00
西五/门公乡 Xiwu/Mengong Town	优 Good	①19.75 ②18.75	①2.40 ②2.40	①600 ②580	①80 ②85	①4.32 ②4.55	①0.95 ②0.98
南井头/北井头乡 Nanjingtou/Beijingtou Town	中优 Moderate	①18.75 ②19.25	①2.62 ②2.28	①538 ②550	①68 ②93	①6.85 ②4.42	①1.00 ②0.85
安乐/尧禾乡 Anle/Yaohe Town	中优 Moderate	①17.25 ②21.25	①2.05 ②2.02	①530 ②523	①70 ②83	①6.90 ②6.60	①0.98 ②0.95
雷牙/雷牙乡 Leiya/Leiya Town	中优 Moderate	①18.25 ②20.25	①2.40 ②2.30	①575 ②585	①85 ②90	①5.15 ②4.72	①1.00 ②0.98
狄家河/史官乡 Dijiahe/Shiguan Town	中优 Moderate	①15.25 ②11.75	①1.70 ②1.48	①490 ②430	①95 ②55	①5.05 ②5.48	①0.72 ②0.58

红富士果园内,气候优生区的农业地质条件组合是:残塬面及山前缓坡+塬土或褐土+南向坡+850 m 以上地面高程+轻壤土+母质中值粒径 0.010 mm +高 Mn、低 Ca。

而气候中等优生区内农业地质条件组合则为:塬边或梁间坡地+黄绵土+西向坡+850m 以下地面高程+轻壤土+母质中值粒径 0.012~0.020 mm +低 Mn、高 Ca,其余地质条件则大体类似。

4 结 论

通过对已有资料和测试数据的分析,发现农业地质条件的分区恰好与现有的气候分区一致,由此得到了两种气候适生区内红富士苹果种植的农业地质环境条件组合类型。但是,从目前了解的历年苹果生产情况看,无论是优生区还是中等优生区,都出产过优质的红富士苹果,也都有一般品质的苹果出

产,这说明:(1)各类地质条件对苹果品质的影响还需在相关性分析的基础上进一步明确;(2)非气候优生区内高品质苹果的产出是通过果园土地平整、深耕、微肥施用等对地质条件的改造得到的,说明非气候优生区的种植条件是可以改造的,也进一步说明气候条件并非决定优质苹果生产的唯一决定因素,地质条件有时可以部分超越气候条件而起到决定性作用;优质苹果的生产是气候因素与地质因素,当然还有管理因素共同作用的结果。

参 考 文 献:

[1] 陕西省水土保持区划编写组.陕西省水土保持区划[M].西安:陕西人民出版社,1990.299—304.

[2] 刘炳辉,张季林.黄土高原苹果栽培 200 问[M].西安:陕西科技出版社,1995.97.

[3] 李宝汇.矿质元素含量与苹果风味品质及耐贮性的关系[J].果树科学,1999,12(3):141—145.

Characteristics of agro-geological environment in growing regions of high-quality apple in Weibei Plateau

YAN Bao-wen¹, GUO Xue-jun², BAO Zhong-mo¹

(1. College of Water Conservancy and Architecture Engineering, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. Baishui Station of Horticulture, Baishui, Shaanxi 715600, China)

Abstract: Weibei Plteau is a superior climate zone for apple production in China. Taking Baishui County as a case, this paper discusses the differences of geological elements, and the combined types of landscape, soil parent material and mineral substance content of parent material in the orchards in different climate regions. It may provide scientific guidance to study the effects of geological condition to the apple quality, to subdivide the superior climate zone of apple, and to accelerate the quality of apple in Weibei Plateau.

Keywords: agro-geology; apple; Weibei Plateau

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net