

文登西洋参种植气象因子适宜性分析报告

陈欣影, 钱池, 丛源

威海市文登区气象局, 山东 威海

收稿日期: 2025年9月6日; 录用日期: 2025年10月6日; 发布日期: 2025年10月16日

摘要

文登区作为全国最大的西洋参主产区, 其独特的气候条件和土壤特性为西洋参的高品质生产提供了优越的自然环境。本研究基于多源气象数据, 结合西洋参生长的关键气象因子, 系统分析了文登区西洋参种植的气象适宜性。结果表明, 文登区年平均气温 12.3°C , 极端最高气温 36.4°C , 极端最低气温 -18.2°C ; 年降水量 770.9mm , 主要集中在5~9月; 年日照时数 2335.9h , 土壤疏松, 适宜西洋参生长。此外, 文登区西洋参总皂苷含量显著高于国家标准, 这与当地冷凉的气候和适宜的降水分布密切相关。本研究为文登区西洋参种植的科学管理及气象灾害防御提供了理论依据, 也为其他地区引种西洋参提供了参考。

关键词

西洋参, 气象因子, 适宜性分析

Meteorological Factor Suitability Analysis Report of American Ginseng in Wendeng

Xinying Chen, Chi Qian, Yuan Cong

Weihai Wendeng District Meteorological Bureau, Wendeng District, Weihai Shandong

Received: September 6, 2025; accepted: October 6, 2025; published: October 16, 2025

Abstract

As the largest main production area of American ginseng in China, Wendeng District boasts unique climatic conditions and soil characteristics that provide an excellent natural environment for the high-quality production of American ginseng. Based on multi-source meteorological data and combined with key meteorological factors affecting the growth of American ginseng, this study systematically analyzes the meteorological suitability of American ginseng cultivation in Wendeng District. The results indicate that the annual average temperature in Wendeng District is 12.3°C , with an extreme maximum temperature of 36.4°C and an extreme minimum temperature of -18.2°C ; the

annual precipitation is 770.9 millimeters, mainly concentrated in May to September; the annual sunshine duration is 2335.9 hours, and the soil is loose, suitable for the growth of American ginseng. Furthermore, the total saponin content of American ginseng in Wendeng District is significantly higher than the national standard, which is closely related to the local cool climate and suitable precipitation distribution. This study provides a theoretical basis for the scientific management and meteorological disaster prevention of American ginseng cultivation in Wendeng District, and also serves as a reference for the introduction of American ginseng in other regions.

Keywords

American Ginseng, Meteorological Factor, Suitability Analysis

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1.1. 研究背景

文登区西洋参种植历史悠久,从20世纪80年代的8粒种子试种成功开始,文登西洋参种植业迅速发展,目前种植规模已达5.5万亩,遍及文登全区,现已成为全国最大的西洋参主产区。2015年,文登西洋参入选为国家地理标志保护产品,2018年,文登被授予“中国西洋参之都”荣誉称号。西洋参是一种温带多年生喜阴植物,对生长环境很是挑剔,过高或过低的温度都会影响其生长。文登地处山东半岛东部,四季分明,属暖温带大陆性季风气候,土质疏松,适宜的气候和优良的土质,对西洋参的生长及有效成分皂苷的增加和积累非常有利。

目前,国内有关西洋参研究主要局限在种植方法、病虫害研治、药用价值等方面。关于适合西洋参生产的气象因子的研究却很少,参农在种植地选择及田间管理方面仍然主要依靠经验,也常因气象灾害防护不当而导致经济损失,缺少专业的气象服务来指导生产。本课题主要通过研究西洋参生产周期内影响其生长及品质的关键气象和土壤因子,旨在探索出有利于文登区西洋参生长的适宜气象条件,并减少气象灾害给广大参农造成的经济损失,并提出防护建议,从而为西洋参种植的合理布局及推广提供科学依据和气象服务,研究成果进一步可以为山东省其他地区引种西洋参提供参考。

1.2. 研究意义

本研究通过分析文登区的气象数据,结合西洋参的生长特性,探讨影响西洋参生长的关键气象因子,旨在为文登区西洋参种植提供科学依据和气象服务。通过精准的气象服务和科学的种植管理,可以有效提高西洋参的产量和品质,减少气象灾害带来的损失。研究成果不仅有助于提升文登区西洋参种植的经济效益,还能为其他地区的西洋参种植提供参考和借鉴。

本研究基于文登区气象观测数据、西洋参种植实践及相关文献,系统分析温度、光照、降水等关键气象因子对西洋参生长的影响,明确文登区西洋参种植的气象适宜性指标,为科学种植和气象灾害防御提供依据。

1.3. 研究目标

分析文登区的气象数据,确定影响西洋参生长的关键气象因子。探讨各气象因子与西洋参生长之间

的关系，制定适宜的气象条件范围。提出科学的种植建议，帮助种植户和企业提高西洋参的产量和品质，实现防灾减灾。

2. 研究方法

2.1. 研究区概况

文登区位于北纬 37°，东经 122°，属暖温带大陆性季风气候。年平均气温 12.3℃，极端最高气温 36.4℃，极端最低气温-18.2℃；年降水量 770.9 毫米，主要集中在 5~9 月；年日照时数 2335.9 小时。适宜西洋参生长。

2.2. 数据来源

本研究数据主要包括：文登区气象局提供的 1981~2020 年气象观测数据；西洋参种植区农业小气候站监测数据；相关科研文献资料。其中西洋参各生育期气象因子指标来源于《山东省西洋参特色气象服务示范点技术手册》。

2.3. 分析方法

采用统计方法分析温度、降水、光照等气象要素的年际变化和季节分布特征。参考西洋参原生地气候条件及国内其他产区研究成果，开展文登区西洋参种植适宜性分析。分析高温热害、暴雨洪涝等气象灾害的发生频率及对西洋参生产的影响，并据此提出田间管理建议。

3. 结果与分析

3.1. 温度对西洋参生长的影响

温度是影响西洋参生长发育的关键因子。研究表明，西洋参植株生长适宜温度为 14~18℃，参根形成的最佳温度为 13.2~12.4℃ [1]。文登区年平均气温 12.3℃，生长季(4~9 月)平均气温 19.3℃，基本满足西洋参生长需求。

3.1.1. 不同生育期的温度需求

文登区 4 月平均气温 11.2℃，能满足出苗需求(见表 1)；6~7 月平均气温 23.2℃，适宜开花结果(见表 1)；8~9 月平均气温 23℃，有利于果实成熟和参根增重(见表 1)。冬季极端最低气温-18.2℃，需采取覆盖措施防止冻害。

Table 1. Temperature indexes of each growth period of American ginseng (Unit: °C)

表 1. 西洋参各生育期温度指标(单位：°C)

生育期	时间	最低温度	适宜温度	最高温度
出苗期	4 月	10	15~18	25
展叶期	4~5 月	15	15~18	25
开花期	6~7 月	20	20~25	30
结果期	7~8 月	10	20~22	32
红果期	8~9 月	8	20~30	30

3.1.2. 温度与皂苷积累

冷凉气候有利于西洋参皂苷积累。经农业农村部参茸产品质量监督检验测试中心鉴定，文登区西洋参皂苷含量高达 8.8%，优于进口西洋参[2]。4 年生西洋参总皂苷含量最高，且威海地区的西洋参总皂苷

含量高于加拿大魁北克、美国威斯康星州、辽宁抚顺等产地的西洋参总皂苷含量[3]。这与文登区昼夜温差大、夏季相对凉爽的气候特点密切相关。

3.2. 光照对西洋参生长的影响

西洋参属阴性植物，喜散射光，忌强光直射。研究表明，不同参龄西洋参对透光率的需求不同：参棚透光率为 25.8%左右时，3 年生西洋参参株生长势最佳。透光 30%左右，不仅对 4 年生西洋参生长发育有利，参根产量高，而且有利于参根有效成分的积累[4]。透光率过高易导致日灼，过低则影响光合作用。文登区年日照时数 2335.9 小时，通过搭建遮荫棚可创造适宜的光照环境。

3.3. 降水对西洋参生长的影响

水分是西洋参生长的另一关键因子。文登区年降水量 770.9 毫米，降水季节分配不均，夏季(6~8 月)降水量占全年的 60%左右。西洋参生长要求土壤相对湿度：出苗期 70%、开花期 75%、红果期 80%(见表 2)。根据 2021 年至 2024 年农业小气候站观测情况，文登区浅层土壤湿度在 70%~85%，符合西洋参种植需求。

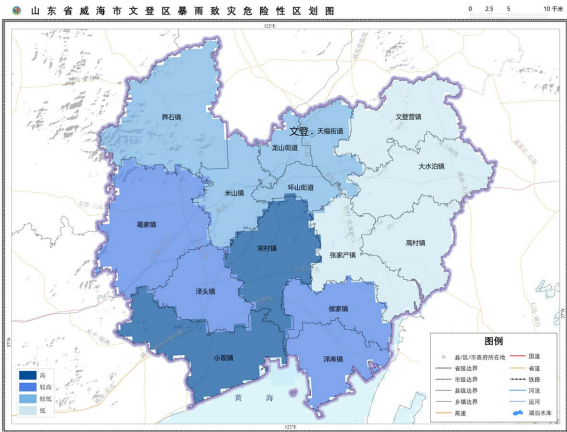
Table 2. Soil moisture indexes at different growth stages of American ginseng (Unit: %)

表 2. 西洋参各生育期土壤湿度指标(单位: %)

生育期	时间	不适宜	较适宜	适宜
出苗期	4 月	< 25	40~60	70
展叶期	4~5 月	< 25	40~60	70
开花期	6~7 月	< 30	50~70	75
结果期	7~8 月	< 30	50~70	75
红果期	8~9 月	< 40	60~75	80

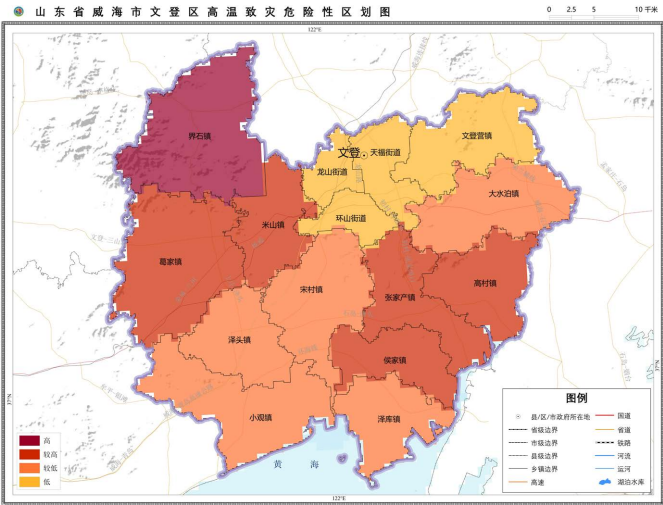
3.4. 文登各乡镇适宜性分析

利用文登区历史气象及灾情数据，分析暴雨和高温的致灾危险，其中文登区宋村镇、小观镇暴雨致灾危险性高(见图 1)，界石镇高温致灾危险性高(见图 2)，文登营镇、城区部分地区低温致灾危险性高(见图 3)。同时由于南部沿海地区土壤类型多为潮土、盐土，不适宜西洋参种植，城市建成区土地硬化程度高，缺乏可耕种土地。因此，文登区西洋参种植最适宜区为文登营镇、大水泊镇、高村镇、米山镇、张家产镇和宋村镇。



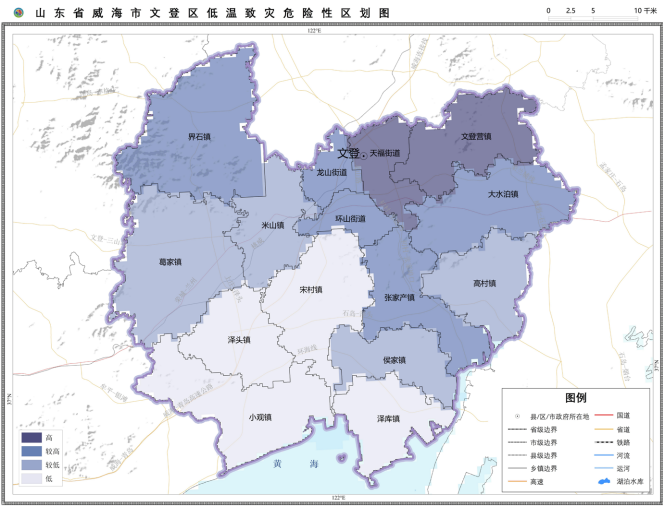
图注：县级普查区划边界来源于国家普查办下发数据(2021 年 8 月 9 日)，底图无修改。

Figure 1. Rainstorm disaster risk zoning map of Wendeng District, Weihai City, Shandong Province
图 1. 山东省威海市文登区暴雨致灾危险性区划图



图注：县级普查区划边界来源于国家普查办下发数据(2021 年 8 月 9 日)，底图无修改。

Figure 2. High temperature disaster risk zoning map of Wendeng District, Weihai City, Shandong Province
图 2. 山东省威海市文登区高温致灾危险性区划图



图注：县级普查区划边界来源于国家普查办下发数据(2021 年 8 月 9 日)，底图无修改。

Figure 3. Low temperature disaster risk zoning map of Wendeng District, Weihai City, Shandong Province
图 3. 山东省威海市文登区低温致灾危险性区划图

3.5. 气象灾害风险

3.5.1. 低温冻害

冬季极端低温可能造成冻害，春季“缓阳冻”(温度骤降)易导致参根腐烂。文登区冬季最低气温可达-18.2℃，需加强覆盖保温，春季注意天气变化，防范倒春寒。

3.5.2. 高温热害

文登区夏季极端高温 36.4℃，需通过遮荫、喷灌等措施降温。

3.5.3. 暴雨洪涝

强降雨易引发根腐病，暴雨直接损伤叶片。文登区 7~8 月多暴雨，需提前清理排水沟，加固参棚。

4. 讨论与建议

4.1. 文登区西洋参气候适宜性评价

文登区的气候条件总体适宜西洋参种植，其优势主要体现在以下几个方面：一是生长季温度适宜，年平均气温 12.3℃，生长季(4~9 月)平均气温 19.3℃，有利于西洋参皂苷积累；二是降水充沛，年降水量 770.9 毫米，可通过灌溉和排水调节水分供应；三是日照充足，年日照时数 2335.9 小时，通过搭建遮荫棚可创造适宜的光照环境。然而，挑战也不容忽视，主要表现为春季低温冻害、夏季高温热害、暴雨洪涝等气象灾害对西洋参生长的影响较大，需加强防范。

4.2. 种植建议

文登区的气候条件总体适宜西洋参生长，但仍需关注春季低温冻害、夏季高温、暴雨、大风等气象灾害对西洋参生长的影响。通过精准的气象服务和科学的种植管理，可以有效提高西洋参的产量和品质，减少气象灾害带来的损失。种植户需要根据文登区的气候特征和西洋参的生长需求，选择适宜的种植地点，合理安排种植时间，加强田间管理，防范气象灾害，为西洋参的生长创造良好的环境条件。

4.2.1. 选择适宜的种植地点

根据文登区的气候特征和西洋参的生长需求，选择适宜的种植地点至关重要。种植地点应选择在地势较高、排水良好、土壤疏松、肥沃的地方。避免选择低洼易涝、土壤黏重、排水不良的地方。同时，应选择背风向阳的地方，减少风力对西洋参生长的影响。

4.2.2. 合理安排种植时间

根据文登区的气候条件，合理安排种植时间。春季温度逐渐升高，但早春霜冻天气较多，因此，种植时间应选择在春季霜冻期过后，气温稳定在 10℃ 以上时进行[5]。对文登而言，一般在 4 月中旬前后为宜。夏季高温天气较多，种植时间应尽量避免高温期，选择在早晨或傍晚进行种植，减少高温对西洋参幼苗的影响。

4.3.3. 加强田间管理

加强田间管理是提高西洋参产量和品质的关键。在春季，种植户需要根据土壤湿度情况，适时灌溉，保证西洋参生长所需的水分。在夏季，种植户需要做好排水工作，防止土壤积水。同时，可以通过覆盖地膜、设置排水沟等措施，改善土壤的排水条件，保持土壤湿度 70%~80%，减少降水对西洋参生长的影响。在夏季高温天气时，可以通过喷水降温、搭建遮阳网等措施，降低温度和光照强度，调节 1~2 年生参透光率为 18%~25%，3~4 年生参为 22%~30%，为西洋参创造适宜的生长环境。在秋季，种植户需要及时收获，避免因收获过晚导致西洋参品质下降。

4.3.4. 防范气象灾害

文登区春季低温冻害、夏季高温、暴雨、大风等气象灾害对西洋参的生长影响较大。种植户需要密切关注气象预报，提前做好防范措施。在春季，可以通过覆盖保温材料、喷水降温等措施，防止霜冻对西洋参幼苗的影响。在夏季，可以通过设置防风网、种植防风林等措施，降低风力对西洋参生长的影响。同时，可以通过喷洒农药、及时清除病残体等措施，预防病虫害的发生。

参考文献

- [1] 叶殿秀, 周微红, 肖永全, 等. 温度对西洋参生长发育和产量品质的影响[J]. 中国农业气象, 1998(1): 31-34.
- [2] 王者. 西洋参如何在文登“扎根”[N]. 人民日报海外版, 2025-09-05(010).

-
- [3] 牛序滕, 苗琳, 徐钰菲, 等. 山东省威海地区西洋参皂苷含量分析[J]. 特种经济动植物, 2023, 26(11): 16-19+22.
 - [4] 李万莲, 宛志沪. 参棚透光率对西洋参生长发育、产量品质的影响[J]. 人参研究, 2000(3): 11-14.
 - [5] 吴建锡, 高锦火. 西洋参栽培与气象条件的试验研究[J]. 浙江气象科技, 1998(3): 30-32.