

# 眉山川芎与气象因子相关性分析

田 茂, 刘姝岩

眉山市东坡区气象局, 四川 眉山

收稿日期: 2022年6月19日; 录用日期: 2022年7月18日; 发布日期: 2022年7月25日

## 摘 要

通过SPSS分析川芎生长发育6个阶段平均温度、降水量、日照时数与川芎产量相关性分析, 得出影响产量的关键气象因子为出苗期的温度、日照时数; 茎发生期的温度、日照时数; 倒苗期的降水、日照时数; 二次茎叶发生期的降水、日照时数; 抽茎期的降水、日照时数, 以及根茎膨大期的温度。

## 关键词

川芎, 气象因子, 相关性分析

# Correlation Analysis between Chuanxiong (*Ligusticum wallichii*) and Meteorological Factors in Meishan

Mao Tian, Shuyan Liu

Meishan Dongpo District Meteorological Bureau, Meishan Sichuan

Received: Jun. 19<sup>th</sup>, 2022; accepted: Jul. 18<sup>th</sup>, 2022; published: Jul. 25<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

Through SPSS analysis of the correlation between the average temperature, precipitation, sunshine hours and the yield of Chuanxiong (*Ligusticum wallichii*) in the six stages of growth and development, it was concluded that the key meteorological factors affecting the yield were the temperature and sunshine hours at the seedling emergence stage, the temperature and sunshine hours at the stem initiation stage, the precipitation and sunshine hours at the inverted seedling stage, the precipitation and sunshine hours at the secondary stem and leaf initiation stage, the precipitation and sunshine hours at the stem extraction stage, and the temperature at the rhizome expansion stage.

## Keywords

### Chuanxiong (*Ligusticum wallichii*), Meteorological Factors, Correlation Analysis

Copyright © 2022 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

川芎为伞形科植物, 别名托芎、台芎等, 性味苦辛、性辛温, 归肝、胆、心包经, 有活血行气, 祛风止痛的功效。常用于血瘀气滞的月经不调, 经闭, 痛经以及产后瘀滞腹痛, 跌打损伤, 疮疡肿痛等症; 用于感受风邪引起的头痛, 身痛及风湿痹痛等症, 有良好的祛风止痛作用。此外, 还可用于美容、代茶饮, 制作耳枕辅助治疗高血压等。近年来随着人们生活水平提高和保健意识的增强, 现代人更加注重自身的健康, 川芎作为一味重要的药食同源中药材, 国内外需求逐年增加, 经济价值较高, 市场前景巨大。

近年来, 东坡区委、区政府将中药材作为一项支柱产业着力发展, 川芎被列入《中药现代化科技产业基地》开发项目, 东坡区列为川芎产业基地, 促进了川芎生产的发展。川芎的生长发育及产量的高低, 与土质、肥料、栽培技术及当地气候息息相关, 其中气候条件是除土壤因子外对川芎的产量及品质影响较为重要的因子, 因此掌握川芎的生产跟气候环境之间的关系尤为重要。截至 2020 年, 东坡区发展川芎种植基地 3 万余亩, 年鲜品产量上万余吨, 川芎产业综合产值达 8000 余万元, 而目前东坡区川芎种植区划与气候背景、致灾因子研究内容空白, 相关指标资料较为缺失, 并无系统性的研究。道地性是中药材品质的传统核心标志, 它的生长与它所处的气候环境密切相关, 温度、湿度、降水、日照等因子构成了中药生长的空间地理要素, 只有在当地特有生态环境(气候因子、土壤因子等)条件下, 规范种植采收的药材才能称为道地品种。药材的规模规范化种植必须考虑产地的气候环境是否符合适应性要求。此研究对今后川芎种植气象服务保障及指导种植生产布局都有重要意义。

川芎作为中药材以根茎入药, 最早记录于神农本草经。《中国中药区划》载, 川芎主要栽培于四川, 有一千多年的栽培历史。川产川芎产量占全国 90% 以上, 且个大、饱满、坚实、断面色黄白, 油性足、香气浓郁。川芎所含主要有效成份为川芎嗪和阿魏酸等具有清除氧自由基、钙拮抗、扩血管、抗血小板聚集和血栓形成等多种作用, 广泛应用于心脑血管系统、呼吸系统、泌尿和消化系统临床治疗。罗仁书 [1] 提出川芎与化疗药物联合应用, 能增加细胞内化疗药浓度, 从而增强杀伤肿瘤细胞的作用; 主要成份川芎嗪能明显增强骨髓造血细胞的表达, 有利于促使造血细胞再生及修复造血微环境中的微血管, 进一步加快造血重建。川芎在多系统、多器官及多种疾病的临床治疗具有重要意义, 且价格实惠, 作用广泛, 安全性高, 值得临床深入研究及应用。彭国照 [2] 在《四川道地中药材川芎气候生态适应性区划》中提到川芎的品质形成受到气候、土壤、水质、栽培管理等因素的综合影响。刘立军 [3] 提出有中药质检水平未涉及微量元素的情况下, 影响中药材产量与质量的主要因子应是生态气候因子。

近年来, 川芎需求量呈稳步上升之势, 但受气候及地形条件的影响, 即使在主产区, 不同地方生产的川芎质量、产量都有一定的区别。虽然每年种植面积都有所增加, 每年产量波动不稳, 市场供应有时会出现量价波动幅度较大, 这就需要对川芎种植的气候适应性及气象灾害进行详细研究, 为未来气候变化背景下川芎生产的合理布局、科学引种和扩大产地提供科学依据, 以保证川芎的产量及品质。

## 2. 资料来源及处理方法

川芎面积和产量资料取自于东坡区农业农村局, 发育期资料来自课题组调查, 气象资料来自东坡区气象局气候资料数据库。通过对川芎产量进行趋势产量和气象产量的分析, 运用 SPSS 对气象产量与川芎各发育阶段的气象因子作相关分析, 研究影响川芎产量的主要因子和关键时间。

## 3. 川芎生物学特性及环境条件的影响

### 3.1. 川芎的生物学特性及发育期

川芎是多年生草本植物, 开花结实, 根茎发达, 形成不规则的结节状拳形团块, 具浓烈香气, 由于川芎种子难于成熟, 因此只能采取异地无性繁殖[2], 东坡区的川芎种植均在坝区种植, 苓子则需在海拔 900~1500 m 的山区培育。川芎的生长期为 280~290 天, 根据川芎各阶段的基本特征, 可分为苗期、茎发生生长期、倒苗期、二次茎叶发生生长期、抽茎期、根茎膨大期——成熟期 6 个发育期, 各生育期有明显的重叠现象根据对东坡区川芎种植栽培观测资料统计, 东坡区由七月初开始种植到次年五月中收获。

### 3.2. 川芎各发育期的气象条件

东坡区属亚热带湿润气候区, 冬无严寒, 夏无酷暑, 霜雪少见, 四季分明, 雨量充沛, 光温资源丰富。年平均气温 17.7℃, 无霜期长, 年平均降雨量 1010.3 毫米, 年均日照时数 1006.3 小时。地势西北高东南低, 川芎多种植于中东部平原地区, 大于等于 12℃ 的积温 5670℃。各发育阶段的气象条件统计结果如表 1。

**Table 1.** Meteorological conditions of Chuanxiong (*Ligusticum wallichii*) at various growth stages

**表 1.** 川芎各生长阶段的气象条件

| 各生长阶段 | 苗期    | 茎发生期   | 倒苗期  | 二次茎叶发生期 | 抽茎期   | 根茎膨大期 |
|-------|-------|--------|------|---------|-------|-------|
| 平均气温  | 26.9  | 17.6   | 8.2  | 7.5     | 13.1  | 19.2  |
| 降水    | 568   | 208.44 | 16.8 | 19.2    | 18.5  | 123.4 |
| 日照时数  | 319.2 | 156.6  | 63.9 | 54.8    | 120.2 | 227.7 |

川芎播种的适宜日的平均气温在 14℃~20℃, 播种到出苗则需要  $\geq 0$ ℃ 的积温 520℃ 左右。日平均的气温  $\geq 20$ ℃ 时出苗(分枝)最快[4]。东坡区在 7 月上旬的平均气温为 21.8℃、月平均气温为 22.5℃, 上旬降雨量 30.5 mm, 更有利于苓种发芽、生长, 出苗率高达 90% 以上。8 月底到 12 月上旬茎发生期在生长盛期适宜日平均气温为 14℃~20℃, 降水为 200 mm 左右, 此时根既有吸收作用, 又有贮藏干物质的功能。12 月中旬到次年 1 月底倒苗期川芎茎叶逐渐枯黄、凋落, 处于越冬阶段, 此时段就需要少雨, 且日平均气温在 7℃~10℃。次年 2 月初到 3 月上旬二次茎叶发生生长期, 川芎长出新叶、发生新茎并快速生长, 此生长期温度不宜过低, 降水也不宜过多。3 月中旬到 4 月上旬抽茎期茎秆快速生长, 此时就需要大量的光照, 促进光合产物供茎秆生长。4 月中旬到 5 月中旬根茎膨大期根茎干物质积累多, 迅速膨大, 此时适宜日平均气温 20℃~29℃ 和充足的降水和光照。保证川芎全育期的适宜墒情, 是达到优质高产的一个关键点。长期在无降水或者降水比较少, 容易使川芎种栽无法萌芽出苗, 或使川芎的体内水分比较亏缺, 影响到了正常的生长发育; 在雨水过多时, 土壤的含水量过高, 川芎的根系因受到水渍而染病且腐烂, 导致植株死亡, 还可能使川芎感染各种病害, 最终导致产量下降的气象现象。川芎是一种特别喜欢光照的作物。尤其是在长日照条件下, 利于川芎根茎的生长和膨大。而东坡区日照时数很长, 利于川芎生长发育, 使川芎充分进行光合作用, 也降低病虫害发生, 提高川芎产量和品质。

### 3.3. 气候条件对川芎产量的影响

东坡区从 2017 年起种植川芎, 其面积逐年上涨, 总产量突破 1.81 万吨, 这虽于生产上规范化栽培及种植技术提高有关, 但气象条件也起到了重要作用。

利用 SPSS 对川芎发育六个阶段的平均温度、降雨、日照时数进行相关性分析, 其结果如表 2。

**Table 2.** Correlation analysis between development period and meteorological factors

**表 2.** 发育期与气象因子相关性分析

| 相关系数    | 平均温度   | 降雨     | 日照时数   |
|---------|--------|--------|--------|
| 出苗期     | 0.64*  | -0.53  | -0.63* |
| 茎发生期    | -0.60* | -0.52  | -0.83* |
| 倒苗期     | 0.36   | -0.98* | -0.84* |
| 二次茎叶发生期 | 0.25   | -0.98* | -0.76* |
| 抽茎期     | 0.25   | -0.98* | -0.76* |
| 根茎膨大期   | -0.71* | 0.35   | -0.03  |

(\*表示通过 1% 显著性检验)。

由上表可知, 六个发育期均与日照呈负相关, 说明日照适当偏低, 能增加川芎的亩产量, 而降雨仅在根茎膨大期呈现正相关。根茎膨大期是川芎产量累积的重要时期, 说明在前期降雨量适当减少, 在膨大期降雨量适当增大能提高川芎产量。二次茎叶发生期是茎形成的关键时期, 降水、日照适当偏低, 有利于茎数增加, 促进川芎产量提高。其他因子的相关性都不显著。抽茎期主要是长茎, 是为下一阶段的根茎生长积累物质基础, 要求土壤有良好的透气性, 降水不宜过多, 因此呈现显著负相关。

## 4. 结论

1) 利用眉山市东坡区川芎产量资料, 通过统计分析, 可以得出影响产量的关键气象因子为出苗期的温度、日照时数; 茎发生期的温度、日照时数; 倒苗期的降水、日照时数; 二次茎叶发生期的降水、日照时数; 抽茎期的降水、日照时数, 以及根茎膨大期的温度。

2) 川芎的生产地和繁殖地的气候条件要有较大的差异, 才能确保川芎的质量和药效。

## 参考文献

- [1] 罗仁书, 何治勇. 川芎有效成分药理作用的研究进展[J]. 中国医院用药评价与分析, 2018, 18(9): 1294-1296.
- [2] 彭国照, 彭骏, 熊志强. 四川道地中药材川芎气候生态适应性区划[J]. 中国农业气象, 2007, 28(2): 178-182.
- [3] 刘立军, 卞玉玫, 钟仕强. 影响中药材产量与质量的主要因子是生态气候因子[C]//中国植物学会. 全国药用植物学与植物药学术研讨会论文集. 南京: 药用植物研究与中药现代化, 2004: 232-235.
- [4] 孙小诺, 许俊卿, 王蕾, 等. 川芎产量与气候条件的分析[J]. 科学与技术, 2021, 4(11): 15-16.