

焦作气候生态环境对四大怀药生长的影响

刘跃红¹ 闫小珍¹ 焦振法¹ 刘新风¹ 李英敏¹ 李 伟¹ 任春艳²

(1. 河南省焦作市气象局, 454003; 2. 河南省温县气象局)

提 要: 在对自然地理和生态环境进行考察的基础上,利用生产山药、地黄、牛膝、菊花等药材的不同地域气象台站1971—2000年气候整编资料,对怀药种植区光、热、水等农业气候资源进行了分析评价,并与周边地市及周边省份生产药材的代表气象台站的气候统计资料、自然生态环境条件进行对比分析。结果表明,焦作得天独厚的自然生态环境和气候条件,为“四大怀药”名贵药材独特品质的形成提供了绝佳的生长环境,造就了“四大怀药”独特的药效和滋补作用。最后对怀药生产可持续发展提出应对措施。

关键词: 四大怀药 自然地理 生态环境 气候资源 发展策略

Effects of Climate and Eco-environment Conditions on Four-major-huai-medicine Growth in Jiaozuo, Henan

Liu Yuehong¹ Yan Xiaozhen¹ Jiao Zhenfa¹ Liu Xinfeng¹
Li Yingmin¹ Li Wei¹ Ren Chunyan²

(1. Jiaozuo Meteorological Office, Henan Province, 454003; 2. Wenxian Meteorological Station, Henan Province)

Abstract: By means of the climate compilation data from 1971 to 2000 at meteorological stations, the natural geography and ecological environmental conditions of four-major-huai-medicine (Chinese jam, rehmannia glutinosa, rehmannia-rout, chrysanthemum flower) are investigated. The agroclimatic resources, such as light, heat and water are analyzed and evaluated. Comparing with the climate data and ecological environment in planting areas around, the results show that it supplies a superexcellent growing environment for famous quality of four-major-huai-medicine in Jiaozuo area. Finally, some corresponding measures are given to the sustainable development of four-major-huai-medicine production.

Key Words: four-major-huai-medicine natural geography ecological environment climate resources development strategy

引 言

怀药是产于焦作的地方名贵特产,焦作地区种植怀山药、怀地黄、怀牛膝、怀菊花已有近 3000 年的历史,因焦作古属怀庆府管辖,所以史称“四大怀药”。千百年来四大怀药以其独特的药效和滋补作用蜚声海内外,历代中药典籍都给予了高度评价。《本草纲目》记载:“今人惟以怀庆地黄为上。”《神农本草经》也载有:“山药以河南怀庆者良。”宋《图经本草》载:“牛膝生河内山谷……今江淮、闽粤、关中亦有之,然不及怀州者真。”宋代医学家苏颂曰:“菊花处处有之,以覃地为佳。”……1914 年,在美国旧金山和南洋马尼拉举办的万国商品博览会上,“四大怀药”作为国药展出,受到各国医学家和药商的赞誉和称道。外国医学家和药商出于对“四大怀药”药效的钦敬,称之为“华药”。

我国的河北、河南和陕西的秦巴山区等均有山药、地黄等中草药种植,在众多的中草药中,为何只有焦作盛产的“四大怀药”,享有“华药”的美誉?历史上对怀药的药用价值有大量的记载和应用^[1],一些专家学者对怀药的历史起源^[1]、药用成分^[2-3]和栽培技术^[4]等开展了分析研究,但关于气候生态环境对怀药生长和品质优劣的对比分析甚少。文中分别选取保定市、焦作市、渭南市为代表,加上焦作周边的新乡、洛阳、三门峡等地市,根据它们的土壤、水、气等条件以及相应气象台站的气候统计资料的对比分析,揭示了“四大怀药”名贵药材质量上乘的自然气候生态环境条件,分析了怀药生育期间光、温、水等农业气候资源的优越性。

1 焦作自然地理和生态环境条件与周边地市比较

植物的生长优劣依赖于自然地理和生态

环境条件,焦作怀药种植区优越的生态环境,造就了“四大怀药”独特的药效。表 1 对焦作及周边地市自然生态条件情况进行了对比,分述如下。

1.1 土壤条件

表 1 中列出了焦作及周边地市的土壤质地、土壤 pH 值及土壤养分等资料。从表 1 看出,周边各代表地市均有沙壤土或壤土分布,但焦作土壤 pH 值呈中性或微碱性且土壤肥沃,有机质含量多,而周边的新乡、洛阳、三门峡地力瘠薄,水土流失严重,有机质含量少,pH 值偏碱性或偏酸性,渭南市、保定市虽然土壤肥力中等,但土壤 pH 值偏碱性,土壤保水保肥性能差。由于焦作土壤质地好,pH 值呈中性或微碱性,土壤肥沃,特别适宜山药、地黄、牛膝、菊花等根茎类、高耐肥植物的生长。

1.2 水资源状况

焦作市是天然的地下水汇集盆地,广泛分布于太行山的岩溶地貌,不但使山区的雨水渗入地下,而且把各种微量元素从山里带到了山外,源源不断地补充到焦作的土壤中,这就是“四大怀药”生长的水源条件。三门峡市和保定市属于水资源严重匮乏区,新乡、洛阳、渭南等区域水资源丰富,但灌溉条件差,缺乏必要的水分调控能力。

1.3 气候条件

从气候角度看(见表 1),与周边地市相比,焦作光热充足,年平均气温 15.2℃,年日照时数 2353.3 小时,≥10℃积温 4960.4℃,气温日较差大(年平均气温日较差 10.7℃),无霜期长(226 天),雨水适中(年降水量 568.5mm)且分布比较均匀合理。这些气候特点有利于怀药中淀粉、氨基酸、蛋白质、淀粉酶、尿囊素、铁及锰等药效成分合成充分,促进较

多的养分向块根输送,对提高产量和品质十分有利。

表 1 焦作及周边地市自然生态条件

| | 年平均气温/℃ | 年降水量/mm | 年日照时数/h | ≥10℃积温/℃ | 无霜期/d | 日较差/℃ | 土壤质地 | 土壤 pH 值 | 土壤养分 | 水资源 |
|-----|---------|---------|---------|----------|-------|-------|--------------|---------------|---------------|------------------|
| 焦作 | 15.2 | 568.5 | 2353.3 | 4960.4 | 226 | 10.7 | 沙壤土、壤土 | 7.5~8.5, 微碱 | 土壤肥沃,有机质含量多 | 地表水和地下水资源丰富,水质良好 |
| 新乡 | 14.2 | 558.9 | 2263.4 | 4653.4 | 197 | 10.6 | 沙壤土、壤土、沙碱土 | 偏碱性 | 地力瘠薄,有机质含量低 | 水资源丰富,灌溉条件差 |
| 洛阳 | 13.9 | 625.6 | 2246.9 | 4497.0 | 226 | 10.2 | 壤土、粘土 | 4.5 酸性 | 多数地力瘠薄,有机质含量少 | 地下水资源丰富 |
| 三门峡 | 13.9 | 559.1 | 2185.9 | 4515.1 | 213 | 9.7 | 沙土、沙壤土、粘土 | 偏碱性 | 属贫瘠旱薄地,水土流失较重 | 水资源贫乏,灌溉条件差 |
| 渭南市 | 13.5 | 558.5 | 2080.6 | 4409.8 | 245 | | 河滩、沙壤土、其它、壤土 | 7.8~8.8 (偏碱性) | 土壤肥力中等 | 水资源丰富 |
| 保定市 | 12.8 | 521.7 | 2545.5 | 4350.0 | 211 | 10.5 | 轻壤土为主 | 6.5~8.5 | 土壤肥力不均 | 水资源严重不足 |

2 怀药生育期间的农业气候生态条件

“四大怀药”中怀牛膝是在 7 月份撒播,其余三种怀药均适宜春季 4 月份种植,10 月底成熟,其生育期间对气象条件的要求不尽相同,在各自不同的生育阶段对光、温、水的需求也存在一定差异,但各主要生育期基本同步,不同生育期对气象条件的需求基本同步。

2.1 热量条件

热量条件是怀药生长的重要限制性因子。怀药均是喜温作物,温度决定着怀药的

播种期早晚、生长期长短,并对怀药产量和品质产生重要影响。焦作日平均气温稳定通过 10℃ 的平均初日是 3 月底,终日是 11 月 5 日前后,≥10℃ 的活动积温 4960.4℃·日,平均持续时间 226 天,比周边代表气象台站分别偏多 330~600℃·日和 9~24 天;日平均气温稳定通过 15℃ 的平均初日为 4 月下旬初,终日为 10 月中旬初,≥15℃ 的活动积温 4388.7℃·日,持续时间平均为 174~182 天,比周边代表气象台站分别偏多 450~670℃·日和 8~15 天。在热量条件比较上,焦作怀药区明显优于周边省份药材种植区及周边地市(见表 2)。

表 2 怀药种植区热量条件统计

| 山药种植区 | 界限温度 | 平均初日 | 平均终日 | 间隔天数/d | 活动积温/℃·d | 降水量/mm | 日照时数/h |
|-------|------|-------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 焦作 | ≥10℃ | 3月28日 | 11月8日 | 226.2 | 4960.4 | 505.8 | 1590.7 |
| | ≥15℃ | 4月22日 | 10月14日 | 176.2 | 4093.6 | 426.4 | 1302.5 |
| 洛阳 | ≥10℃ | 4月2日 | 11月3日 | 215.8 | 4530.0 | 5355.9 | 1457.1 |
| | ≥15℃ | 4月26日 | 10月10日 | 167.7 | 3853.3 | 458.2 | 1163.3 |
| 新乡 | ≥10℃ | 4月1日 | 11月3日 | 217.2 | 4622.1 | 522.1 | 1640.4 |
| | ≥15℃ | 4月26日 | 10月10日 | 168.2 | 3936.8 | 508.3 | 1156.6 |
| 三门峡 | ≥10℃ | 4月1日 | 10月30日 | 213.3 | 4515.1 | 489.6 | 1430.4 |
| | ≥15℃ | 4月27日 | 10月7日 | 164.0 | 3809.0 | 414.3 | 1140.8 |
| 保定市 | ≥10℃ | 4月7日 | 10月20日 | 202.0 | 4350 | 471.0 | 1402.8 |
| | ≥15℃ | 4月30日 | 10月2日 | 162.0 | 3763 | 447.4 | 1177.8 |
| 渭南市 | ≥10℃ | 4月1日 | 10月28日 | 210.8 | 4409.8 | 487.7 | 1374.0 |
| | ≥15℃ | 4月28日 | 10月6日 | 161.1 | 3718.0 | 380.6 | 1101.0 |

2.2 水分条件

怀药是既需水又怕水的作物,最忌田间积水,要求灌排水方便,地下水水位大于 2 米。在它们的整个生育进程中对水分的需求经历了一个“少—多—少”的过程,即幼苗期对水分的需求量较少,怀山药、怀地黄和怀牛膝的根茎膨大期以及怀菊花的蕾期对水分的需求较为迫切,生育后期需水量逐渐减少。

焦作年降水量大体由山丘地向平原区递减,北部山区降水量虽然较多,但地势较高,海拔高度一般在 200~1000m,春季降水少,且灌溉条件差;夏季降水强度大,常形成冰雹源地和暴雨中心,水土流失严重;中部和南部的广大平原区喜温作物生长季降水量平均在 500mm 左右(见表 2),生育期间总降水量和怀药旺盛生长期间的降水量,基本能够满足怀药正常生长发育之需求,尤其季节分配相对合理,夏季降水量适中,降雨强度和量级明显弱于周边地市,非常有利于怀药的生产和品质的提高。由于地形的作用,暴雨是新乡的主要灾害性天气,约占农业气象灾害总损失的 80%~90%;三门峡、河北保定市是冰雹和强降水的多发区;洛阳市、三门峡市和陕西渭南市均存在多雨期长,9—10 月份雨水较多,对怀药的生产和品质的提高有一定不利影响。

2.3 光照条件

“四大怀药”均是喜光作物。图 1 给出了焦作及周边地市怀药生育期间逐月日照时数。除保定市的光照条件优于怀药种植区外,其余各地市的日照时数均较怀药种植区偏少。焦作 4 月份光照充足,促使了种子早发芽和提高出苗质量;5—6 月份的长日照时数,促使叶片宽大,油绿苗壮,为中期生长制造更多的养分;6 月下旬至 7 月份,日照时数仍保持在 7~9h·d⁻¹,而新乡、洛阳、保定市

的光照明显不足,不利于现蕾开花;生育后期的 8—10 月,是怀药能否丰产的关键期,较多的光照促使地上茎叶的养分快速向地下根茎输送,有利于怀药的丰产和品质的提高。因此,焦作的光照条件最有利于菊花、牛膝、山药、地黄等药材的生长。

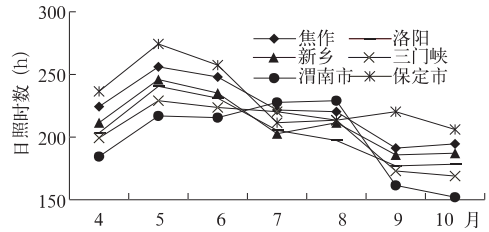


图 1 怀药生育期间逐月日照时数对照情况示意图

2.4 光、温、水的协调配合

怀药区 4—6 月份气温不断升高、日照时数达到最大值、降水不断增多,有利于形成壮苗。6 月中旬至 8 月中旬雨热同季,有利于地上茎叶的生长,为下一步地下根茎的生长积累充足的养分。8 月下旬至 9 月份,气温、降水、日照均呈减少趋势,气温日较差增大,有利于地上茎叶的养分向地下根茎输送。这种光、热、水气象要素同期协调增减的组合形式(见图 2),为培育怀药的优良品质、提高产量奠定了绝佳的环境基础。

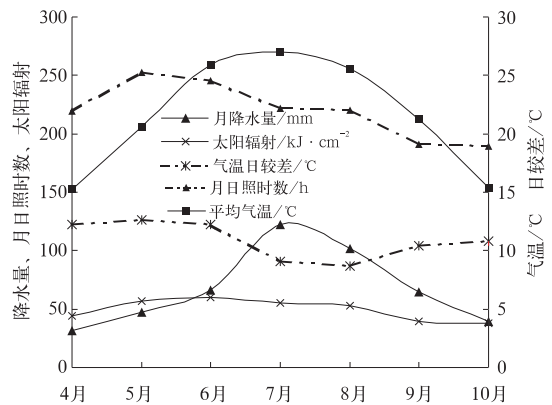


图 2 怀药区 4—10 月光、热、水资源同期协调配合示意图

2.5 怀药主要生育阶段的气象条件利弊分析

怀山药、怀地黄、怀菊花从播种到成熟一般要6~7个月,180天以上,怀牛膝110~130天,分为幼苗期、盘棵期、根茎膨大期、成熟期4个阶段(怀菊花分为幼苗期、蕾期、花期、越冬期4个阶段)。下面主要以怀山药为例,分析探索其主要生育阶段的农业气候条件。

2.5.1 栽种—幼苗期

一般3月中下旬至4月上中旬,日平均气温稳定通过10℃是怀药播种出苗的下限温度。从近30年的气温资料分析表明,日平均温度稳定通过10℃的初日平均为3月28日,保证率为53%;如果延长到4月13日,保证率即可达到90%,最晚通过日期为4月20日,30年一遇;但春旱是焦作的主要灾害性天气之一,平均3~4年一遇。从近10年10cm耕作土壤实测墒情看,春季墒情好的年份为20%,始终干旱的年份占30%,其余50%的年份是时好时坏。因此,低温和干旱是本阶段的主要问题。

2.5.2 盘棵期

从展叶到现蕾为怀山药的甩条盘棵期,时间在5月上中旬至6月下旬。这一时期以生长地上茎蔓和叶片为主,对水分的需求量逐渐增加,若土壤干旱,茎叶生长量不足又易早衰,但水分过大容易造成徒长。据统计,焦作有1/3的年份有初夏旱发生,始终干旱的年份约13%,因此影响山药此期生育的主要因素是水分调控。

2.5.3 根茎膨大期

7月上旬至9月上旬,是怀山药整个生育期中最重要的时期——地下根茎膨大盛期,此期是山药一生中需水量最大的时期,需要较大的昼夜温差,适宜土壤水分分为18%~20%。统计表明,这段时间的平均气温日较差9.5℃左右,高于周边的新乡、洛阳、三门

峡等地;降水量占全年降水量的60%以上,有10%的年份发生干旱,15%左右的年份发生局地内涝,旱涝几率较小,这也是怀药能取得高产和良好品质的主要因素之一。

2.5.4 成熟期

怀山药完全停止生长一般在霜降以后即10月底,此段时间需要适宜的温度和充足的光照条件。9月中旬至10月底,焦作已逐渐进入少雨阶段,绝大多数年份光照充足,气温适宜,好于除保定市外的其它各代表地市,有利于各种营养成分逐渐稳定并达到充分成熟,对山药产量的形成和储藏期的延长都具有非常重要的作用。

表3对怀山药不同产地不同生育期间气温、降水和日照时数气象条件的进行分析比较。怀山药各个发育期的温度条件焦作均明显优于周边地市山药种植区。山药生长中期的根茎膨大期,渭南市的降水明显不足,而在生育后期则又过于充足,保定市在山药生育后期干旱明显;渭南市大部分时间日照时数少于怀药区,尤其在山药生育前期的生殖生长阶段和生育后期的根茎增重阶段,日照时数明显偏少,这些均不利于山药产量的提高和品质的形成。

表3 怀山药不同产地不同生长期气象条件

| 发育期 | 武陟县 | 温县 | 焦作市 | 保定市 | 渭南市 | |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 幼苗期 | T/℃ | 16.1 | 16.1 | 17.4 | 15.8 | 15.3 |
| | R/mm | 43.8 | 46.3 | 43.3 | 31.4 | 52.1 |
| | S/h | 304.2 | 299.8 | 276.1 | 316.0 | 254.2 |
| 盘棵期 | T/℃ | 24.2 | 24.1 | 25.0 | 23.7 | 22.5 |
| | R/mm | 94.2 | 98.9 | 104.9 | 93.7 | 108.7 |
| | S/h | 424.2 | 418.0 | 382.9 | 439.0 | 360.7 |
| 根茎膨大期 | T/℃ | 25.2 | 25.2 | 25.9 | 25.0 | 23.9 |
| | R/mm | 289.4 | 276.0 | 305.6 | 317.8 | 237.6 |
| | S/h | 565.8 | 566.3 | 487.5 | 564.0 | 568.2 |
| 成熟期 | T/℃ | 16.6 | 16.5 | 17.4 | 15.4 | 14.8 |
| | R/mm | 49.1 | 52.1 | 50.8 | 29.4 | 90.6 |
| | S/h | 262.1 | 256.9 | 236.2 | 278.0 | 157.2 |

3 怀药生产可持续发展策略

焦作独特的气候条件、水资源和土壤质

地为“四大怀药”提供了绝佳的生长环境,造就了“四大怀药”独特的药效和滋补作用,为怀药产业的进一步发展提供了良好的发展机遇。但同时也应看到,焦作春季冷暖不定,雨水较少,夏季雨水集中,较易引发冻害和旱涝,是制约怀药发展的不利气象因素,怀药产业必须遵循气候生态规律,依靠科技创新,走可持续发展之路,才能确保怀药在激烈的国际和国内市场竞争中立于不败。

(1) 科学规划怀药园区。怀药对气候、土壤、水源的要求比较严格,即使在焦作地区,也不是在任何地方都能种植。怀药种植基地的建设应充分考虑这一因素,遵循怀药气候规律,确定合适的种植基地,促进怀药产业的可持续发展。

(2) 推广气象适用科技,提高怀药总体质量和效益。研究推广春季地膜覆盖和设施种植等农业气象实用技术,预防春季低温冻害和水分的无效蒸发,提早怀药收获期和上市时间,进一步提高经济效益。

(3) 建立健全灌排水设施。水分调和是怀药丰产和提高品种的重要保证。统计表明,近年来焦作的旱涝发生频率有所上升,因此,应在原有水利设施的基础上,继续做好配套建设工作,在种植园内推广喷管、滴灌设施

建设和排涝系统建设,起到抗旱排涝和节约水资源的双重作用。

(4) 做好怀药种植区的引水补源工作。由于连年引水灌溉、超量开采、回补滞后,导致地下水位持续下降,对生态环境的可持续发展造成了巨大影响。因此,要在引水补源长效机制上下功夫,采取拦、蓄、引、补等综合治理措施,大兴补源工程,为回补地下水创造条件。

(5) 加强怀药生育期间与气象条件关系的监测分析研究,揭示怀药种植区特殊及一般性的气候规律,为布局调整、品种引进、高产栽培提供气候依据。

参考文献

- [1] 李成杰. 四大怀药[M]. 郑州, 中原农民出版社, 2004: 1-13, 32-45.
- [2] 王太霞. 怀地黄块根的发育与有效成分的积累关系及其道地性形成机制的研究[D]. 西北大学, 2004
- [3] 王太霞, 李建军, 李景原, 等. 不同产区地黄的比较研究[J]. 河南农业科学, 2005, (10):
- [4] 杨胜亚, 余春霞, 蔡中琴, 等. 怀菊花 怀地黄 怀山药 怀牛膝高效栽培技术[M]. 郑州, 河南科学技术出版社, 2004.
- [5] 翟汝钦, 孙建新. 焦作土壤[M]. 北京, 农业出版社, 1992: 82-84, 163.