环境条件对蕲艾叶品质影响的研究*

蒲锐1,万定荣1**,赵百孝2,武娟1,史楠楠3,黄璐琦3,张梦娜1

(1. 中南民族大学药学院 武汉 430074; 2. 北京中医药大学针灸推拿学院 北京 100029; 3. 中国中医科学院中医临床基础医学研究所 北京 100700)

摘 要:目的研究环境条件对蕲艾叶有效物质含量以及出绒率的影响。方法采用国家行业标准分别测定土壤水分、pH值及有机质的含量;采用紫外-可见分光光度法测定蕲艾叶总黄酮含量;参照中国药典(2015年版)方法测定蕲艾叶挥发油和鞣质含量;采用HPLC法比较样品70%甲醇提取液的峰谱特征;采用自拟的经过方法学验证的方法检测蕲艾叶出绒率。结果 蕲艾叶品质与土壤水分、pH、日照长短及施化肥与否有关。施用化肥(含N、P、K)后所产蕲艾叶的挥发油平均含量比未施化肥的高17.6%,而总黄酮和鞣质的平均含量分别降低28.5%、30.5%,且施用化肥者5种有机酸的总含量显著降低;日照时数较短的蕲艾叶的挥发油的平均含量比日照时数长的高12.6%,但总黄酮和鞣质的平均含量分别降低23.5%、19.1%,5种有机酸的含量也显著降低,且出绒率整体较低;土壤水分较少的蕲艾叶的挥发油的平均含量比土壤水分充足的高5.5%,但总黄酮和鞣质的平均含量分别降低21.4%、34.6%,5种有机酸的含量也显著降低。蕲艾叶总黄酮和鞣质的含量在土壤酸性范围内随pH的升高而升高。结论蕲艾的栽培应选择日照充分、土壤偏酸性且水分较充足的环境,避免施用化学肥料。

关键词:环境条件 蕲艾叶 挥发油 总黄酮 鞣质 有机酸 高效液相色谱法 doi: 10.11842/wst.20181208003 中图分类号: R282.2 文献标识码: A

艾叶是我国传统的中药材,也是世界上著名艾灸疗法的原材料,具有散寒、温经止血的功效[1]。湖北蕲春县所产的蕲艾叶为艾叶的道地药材,是国家地理标志保护产品。其挥发油、总黄酮及鞣质等活性物质[2-7]的平均含量均显著高于其它地区所产艾叶的平均含量。环境条件是影响药材品质的重要因素[8-11],而蕲艾生长环境等因素对其有效物质含量和出绒率的影响研究未见报道。我们通过收集湖北省蕲春县不同地点、不同环境的土壤进行含水量、有机质含量及pH值的测定,并收集了相应地点蕲艾叶样品,对其主要有效物质(挥发油、总黄酮、鞣质)含量及出绒率进行测定比较,还通过HPLC谱图分析了不同样品中几种有机酸的含量变化,从而探讨了环境条件对蕲艾有效物

质积累及出绒率的影响,以期为蕲艾的合理栽培并生产高品质蕲艾叶原材料提供参考。

1 仪器与材料

1.1 主要仪器

UltiMate 3000 型高效液相色谱仪(二极管阵列检测器, Chromeleon 色谱工作站,美国戴安公司); BDS hypersil C18色谱柱(250 mm×4.6 mm,5 μm,赛默飞世尔科技<中国>有限公司); UV-1800PC型紫外-可见分光光度计(上海美谱达仪器有限公司); AB256-S型1/10万电子分析天平(梅特勒-托利多<上海>有限公司); CP214万分之一分析天平(奥豪斯仪器有限公司); KQ5200B型超声波清洗器(昆山市超声仪器有

收稿日期:2019-08-17

修回日期:2019-09-18

(Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Materia-World Science and Technology)2739

^{*} 国家科学技术部重点研发计划项目(2016YFF0202802):中医药领域国际标准研究,负责人:黄璐琦。

^{**} 通讯作者:万定荣,教授,主要研究方向:中药资源与品质研究。

样品编号、采集地	日照情况	其他环境情况	
1. 蕲春县八里湖基地	全日照	平坦耕地,海拔12 m	
2. 蕲春县竹林湖基地("白艾")	全日照	平缓坡地,稍远处为湖,海拔20 m	
3. 蕲春县竹林湖基地("七尖")	全日照	同上	
4. 蕲春县竹林湖基地("五尖")	全日照	同上	
5. 蕲春县三江村1	全日照	小土山坡地疏林下,海拔27 m	
6. 蕲春县三江村2	全日照	水塘边土坝路上,海拔24 m	
7. 蕲春县清水河基地1	全日照	平坦耕地,海拔28 m	
8. 蕲春县清水河基地2	全日照	同上	
9. 蕲春县清水河基地3	全日照	平坦耕地,周边积水,海拔27 m	
10. 蕲春县漕河镇独山村1	全日照	低洼无水荒草地,海拔25 m	
11. 蕲春县漕河镇独山村2	半日照	高大禾草丛旁,土壤略潮,海拔30 m	
12. 蕲春县张塝镇韩塝村1	全日照	山顶平缓坡地,海拔135 m	
13. 蕲春县张塝镇韩塝村2	2/3 日照	山丘间非全日照平坦耕地,海拔135 m	
14. 蕲春县檀林镇雷冲村1	全日照	平坦肥沃耕地,海拔246 m	
15. 蕲春县檀林镇雷冲村2	2/3 日照	山丘旁非全日照肥沃耕地,海拔246 m	
16. 李时珍医药集团1	全日照	院墻內平坦荒草地,海拔43 m;施化肥	
17. 李时珍医药集团 1′	全日照	同上,但不施化肥	
18. 李时珍医药集团2	全日照	院墙内平坦荒草地,海拔43 m; 施化肥	
19. 李时珍医药集团 2'	全日照	同上,但不施化肥	
20. 李时珍医药集团3	全日照	院墙内平坦荒草地,海拔43 m;施化肥	
21. 李时珍医药集团 3′	全日照	同上,但不施化肥	

表1 湖北省不同地点与不同环境的蕲艾叶样品信息

限公司); HH-4型水浴锅(金坛市科兴仪器厂); 挥发油提取器(武汉杰恒达工贸有限公司); 85-2数显恒温磁力搅拌器(金坛市科兴仪器厂); PHS-3C型 pH 计(上海仪电科学仪器股份有限公司); DF-101S型集热式恒温加热磁力搅拌油浴锅(武汉科尔仪器设备有限公司)。

1.2 试药与材料

磷钼钨酸试液按照 2015 版《中国药典》四部通则 8002下的方法进行配制;对照品芹菜素(批号111901-201603,纯度 99.2%)、没食子酸(批号110831-201605,纯度 90.8%)、绿原酸(批号110753-2011415,纯度 96.2%),均购自中国食品药品检定研究院;对照品隐绿原酸(批号wkq18031901)、3,5-二咖啡酰奎宁酸(批号wkq18041207)、3,4-二咖啡酰奎宁酸(批号wkq18012408)、4,5-二咖啡酰奎宁酸(批号wkq18050905)、异泽兰黄素(批号wkq16082105),均购自四川省维克奇生物科技有限公司,棕失车菊素(批号P06J9F63077)购自上海源叶生物科技有限公司,上述对照品的纯度均标示大于98.0%;重铬酸钾、硫酸亚铁、浓硫酸、甲醇和其他试剂均为分析纯(国药集团化学试剂有限公司);水为超纯水。蕲艾样品共21份于

2017年5月27日采于湖北蕲春县不同地点与不同环境(表1),经万定荣教授鉴定,均为菊科植物艾 Artemisia argyi Lévl. et Vant. 的干燥叶。同时,采集了每份蕲艾(叶)样品所处地点的土样。

2 方法

2.1 土壤水分的测定

取各新鲜土壤样品约30g,精密称定,参照《中华人民共和国国家环境保护标准》土壤干物质和水分的测定"重量法"(HJ613—2011)规定的方法进行测定。

2.2 土壤pH值的测定

按照《中华人民共和国农业行业标准》"土壤 pH 的测定"(NY/T 1377—2007)规定的方法进行测定。

试样的制备:用四分法取适量风干土壤样品,剔除土壤以外的侵入体,再将土壤碾碎,过2mm孔径的试验筛,混匀,装入洁净土样袋中备用。

试样溶液的制备:取上述土样,约10.0g,精密称定,置于50mL的高型烧杯中,加水25mL,密封,用搅拌器剧烈搅拌5min,静置2h,即得。

分析步骤:取上述试样溶液,充分摇动后,依法用 pH计进行测定。

2740 (Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Materia-World Science and Technology)

2.3 土壤有机质的测定

准确称取通过 0.25 mm 孔径试验筛的风干土样 0.25 g(精确到 0.000 1 g,称样量按规定根据预先测定 有机质含量而定),按照《中华人民共和国农业行业标准》土壤检测第 6 部分:土壤有机质的测定(NY/T1121.6—2006)项下方法进行测定。

2.4 挥发油含量测定

取各剪碎蕲艾叶样品(碎末直径1-2 mm,下同)约40.0 g,精密称定,参照2015版《中华人民共和国药典》 挥发油测定法(中国药典第四部通则2204)进行测定,其中加入烧瓶中的水的体积为600 mL。

2.5 总黄酮含量测定

测定方法:测定方法通过本课题组实验而确定, 其供试品溶液的制备、测定波长、测定方法均参阅课 题组成员的相关文献^[12]。方法学考察表明,该方法精 密度、重复性及加样回收率均符合含量测定要求,供 试品溶液配制后在24小时内测定结果稳定。

对照品溶液的制备:精密称取芹菜素对照品10.05 mg,置100 mL容量瓶中,加70%甲醇适量使溶解,并定容至刻度,摇匀,即得。

标准曲线的制备:精密量取对照品溶液 $0.15 \times 0.4 \times 0.8 \times 1.6 \times 2.4 \times 3.2 \times 4.0 \text{ mL}$,分别置 25 mL量瓶中,加 70% 甲醇稀释至刻度,摇匀,以 70% 甲醇为空白,照紫外一可见分光光度法,在 338 nm 处分别测定吸光度。以吸光度 A 为纵坐标 (Y),对照品溶液的浓度 $(\mu g \cdot m L^{-1})$ 为横坐标 (X),绘制标准曲线,计算得回归方程: Y = 0.079 6X + 0.008 8 (r = 0.999 7),表明在 $0.598 2 - 15.951 3 \mu g \cdot m L^{-1}$ 范围内,芹菜素浓度与吸光度呈良好的线性关系。

样品含量测定:取上述蕲艾叶样品共21批,剪碎, 分别取约1g,精密称定,依法制备供试品溶液并进行 测定。每份样品各制成2份供试液,取平均测定值作 为含量测定结果。

2.6 鞣质含量测定

取各剪碎样品约2g,精密称定,按照2015版中国药典第四部通则2202项下的方法进行测定。其中标准曲线的制备照紫外—可见分光光度法,在760 nm的波长处测定吸光度,以吸光度为纵坐标,没食子酸的浓度(μ g·mL⁻¹)为横坐标,绘制标准曲线,并进行线性回归,得回归方程为Y=0.125 6X + 0.038 7,r=0.999 8。结果表明在0.908-9.08 μ g·mL⁻¹范围内,没食子酸的浓度与吸光度呈良好线性关系。

2.7 出绒率检测

取样法:从蕲艾叶大样中抽取160.00g初始样品(除尽杂质异物及小枝梗的净重),通过四分法取样,最终获取10.00g试验样品用于出绒率检测。每一大样重复抽样检测两次,取平均出绒率作为检测结果。

检测方法:将10.00 g试验样品用高速粉碎机(转速24000 r·min⁻¹)连续粉碎处理2 min后,置于20目分样筛中,加盖反复过筛,除尽粉末。取出细绒状的艾绒,称重,计算蕲艾绒所占百分比。取两份样品检测的平均出绒率作为检测结果。

方法学初步验证:以上述拟定的出绒率检测方法,经对产于湖北蕲春县的同一艾叶大样平行取样重复检测6次,其各测定出绒率的相对标准差(RSD)为3.99%,表明拟定的检测方法重复性良好,能可靠用于蕲艾叶出绒率的检测。

2.8 样品HPLC谱图的比较

色谱条件:色谱柱为 BDS Hypersil C18 柱 (250 mm×4.6 mm,5 μ m);流动相为乙腈(A)—0.1%磷酸溶液(B),梯度洗脱(A:0-18 min、12%→19%,18-30 min、19%→23%,30-43 min、23%→32%,43-54 min、32%→42%,54-60 min、42%→60%,60-70 min、60%→83%);流速为 0.8 mL·min⁻¹;检测波长为 360 nm;柱温为 25 Σ ;进样量为 10 μ L。

对照品溶液的制备:精密称取绿原酸、隐绿原酸、3,5-二咖啡酰奎宁酸、3,4-二咖啡酰奎宁酸、4,5-二咖啡酰奎宁酸、棕失车菊素、异泽兰黄素对照品各适量,置于10 mL量瓶中,以甲醇溶解并定容至刻度,再精密量取1 mL,用甲醇稀释,即得分别含绿原酸、隐绿原酸、3,5-二咖啡酰奎宁酸、3,4-二咖啡酰奎宁酸、4,5-二咖啡酰奎宁酸、棕失车菊素、异泽兰黄素 35.0、25.0、50.0、40.0、40.0、38.0、40.0 µg·min⁻¹的对照品溶液。

供试品溶液的制备:取剪碎的各艾叶样品约0.50g,精密称定,置100mL圆底烧瓶中,加入70%甲醇溶液25mL,称定重量,85℃水浴回流1h,放冷,再称定重量,用70%甲醇补足减失的重量,摇匀,滤过。精密量取续滤液5mL,置10mL容量瓶中,加70%甲醇至刻度,摇匀,用0.22μm微孔滤膜滤过,即得。

3 结果与分析

3.1 土壤样品水分、pH、有机质测定结果

按照上述土壤水分、pH、有机质测定的方法,对湖 北蕲春县21批蕲艾(叶)样品所处地点的土壤样品进

(Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Materia-World Science and Technology) 2741

表2 湖北蕲春县不同地点及环境土壤的水分 含量、pH值、有机质含量检测结果

样品编号、采集地	水分/%	рН	有机质/(g·kg ⁻¹)				
1. 蕲春县八里湖基地	12.4	7.0	15.2				
2. 蕲春县竹林湖基地("白艾")	9.1	6.3	23.0				
3. 蕲春县竹林湖基地("七尖")	13.3	6.8	30.5				
4. 蕲春县竹林湖基地("五尖")	3.7	5.5	23.4				
5. 蕲春县三江村1	3.4	5.2	27.3				
6. 蕲春县三江村2	12.6	6.7	25.4				
7. 蕲春县清水河基地1	17.8	6.8	29.1				
8. 蕲春县清水河基地2	10.7	5.7	29.1				
9. 蕲春县清水河基地3	41.1	5.2	29.1				
10. 蕲春县漕河镇独山村1	16.0	5.2	37.1				
11. 蕲春县漕河镇独山村2	25.7	6.7	28.4				
12. 蕲春县张塝镇韩塝村1	8.6	5.7	23.9				
13. 蕲春县张塝镇韩塝村2	15.3	4.5	30.5				
14. 蕲春县檀林镇雷冲村1	10.0	4.6	21.7				
15. 蕲春县檀林镇雷冲村2	11.6	4.8	21.6				
17. 李时珍医药集团1′	6.4	6.8	25.8				
19. 李时珍医药集团2′	6.4	6.8	25.8				
21. 李时珍医药集团3′	6.4	6.8	25.8				

行检测,检测结果见表2。

3.2 挥发油、总黄酮、鞣质含量及出绒率测定结果

按照上述样品中挥发油、总黄酮、鞣质含量测定的方法对21批蕲艾叶样品进行测定,测定结果见表3。

从检测结果分析,施复合化肥、日照长短和土壤 水分含量对蕲艾有效物质含量有影响。其中李时珍 医药集团院墙内的3份施化肥(含N、P、K的复合肥)与 不施化肥的对照样品测定结果说明:施过化肥的蕲艾 样品挥发油平均含量比未施化肥的高出17.6%,但总 黄酮和鞣质的平均含量分别降低28.5%、30.5%,且出 绒率平均降低9.2%。说明施用化肥尽管可略提高挥 发油含量,但在整体上对蕲艾叶质量有显著的不良影 响。蕲春县漕河镇独山村、张榜镇韩榜村、檀林镇雷 冲村三个地点蕲艾叶样品的测定结果说明:日照不足 的蕲艾叶样品挥发油的平均含量比日照充足的高出 12.6%,但总黄酮和鞣质的平均含量均显著降低(分别 降低23.5%、19.1%),且日照不足环境下的蕲艾样品出 绒率整体较低,说明日照不足从总体上明显降低艾叶 质量。另外通过蕲春县竹林湖基地、清水河基地、三 江村三个地点水分含量相差显著的蕲艾叶样品的测

表3 湖北省不同地点、环境(含施化肥与否)蕲艾叶样品有效物质含量及出绒率测定结果

样品编号、采集地	挥发油(%,V/W)	总黄酮/%	鞣质/%	出绒率/%
1. 蕲春县八里湖基地	1.10	5.26	3.52	16.38
2. 蕲春县竹林湖基地("白艾")	1.30	5.97	4.82	23.28
3. 蕲春县竹林湖基地("七尖")	1.07	7.14	4.71	19.08
4. 蕲春县竹林湖基地("五尖")	1.10	5.84	3.39	16.38
5. 蕲春县三江村1	1.22	3.86	2.23	19.90
6. 蕲春县三江村2	1.12	5.90	4.54	19.98
7. 蕲春县清水河基地1	1.15	7.83	3.77	22.20
8. 蕲春县清水河基地2	1.13	6.78	3.78	21.38
9. 蕲春县清水河基地3	1.08	7.94	4.54	18.86
10. 蕲春县漕河镇独山村1	1.33	5.05	3.91	12.29
11. 蕲春县漕河镇独山村2	1.45	4.86	3.85	22.10
12. 蕲春县张塝镇韩塝村1	1.12	7.54	4.72	23.58
13. 蕲春县张塝镇韩塝村2	1.19	4.71	2.92	19.40
14. 蕲春县檀林镇雷冲村1	1.19	3.76	1.78	17.80
15. 蕲春县檀林镇雷冲村2	1.46	2.93	1.65	16.38
16. 李时珍医药集团1	1.27	2.90	1.76	19.40
17. 李时珍医药集团1′	1.12	5.04	3.26	19.88
18. 李时珍医药集团2	1.35	5.56	3.11	16.28
19. 李时珍医药集团 2'	1.08	8.19	4.64	19.88
20. 李时珍医药集团3	1.25	6.56	3.64	19.76
21. 李时珍医药集团3′	1.09	7.78	4.35	21.28

2742 (Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Materia-World Science and Technology)

定结果说明,土壤水分较少的蕲艾叶样品挥发油平均含量比水分充足的高出5.5%,但总黄酮和鞣质的平均含量均显著降低(分别降低21.4%、34.6%),说明水分不足在整体上对蕲艾叶质量有不良影响。

3.3 蕲艾叶品质—环境因素相关性及差异显著性分析

采用spss22.0软件对蕲艾叶采样地点的土壤是否施肥、土壤水分是否充足及日照长短与相对应的蕲艾叶有效物质检测数据进行配对样本 t 检验分析,结果表明:施肥(16、18、20号)与未施肥(17、19、21号)样品的挥发油、总黄酮、鞣质的含量均有显著性差异(P < 0.05);土壤水分充足(3、6、9号)与土壤水分较少(4、5、8号)样品的总黄酮含量有显著性差异(P < 0.05),土壤水分充足与土壤水分较少样品的挥发油、鞣质的含量也均有明显差异(P均接近0.05);全日照(10、12、14号)与日照时数较短(11、13、15号)的样品中挥发油、总黄酮、鞣质的含量也有差异(P接近0.05)。

此外,采用spss22.0软件(除去人为因素施化肥的影响),选取1-15号样品对各采集点的土壤pH、有机质与相对应的活性物质含量检测数据进行相关性分析,结果表明,蕲艾叶总黄酮和鞣质的含量也受土壤pH值的影响,在蕲春县酸性和偏酸性土壤pH值范围内,总黄酮含量与pH值呈一定的正相关,鞣质的含量与pH值呈显著的正相关(P小于0.05)。

3.4 HPLC谱图比较结果

将不同环境的蕲艾叶按2.8项下方法制备供试品 溶液,按照2.8项下色谱条件进样检测分析,分别比较 了施复合化肥(16、18、20号)样品与不施复合化肥 (17、19、21号)样品、日照时数较长(10、12、14号)样品 与日照时数较短(11、13、15号)样品、土壤水分较少 (4、5、8号)样品与土壤水分充足(3、6、9号)样品的 HPLC 谱图(图 2,图 3,图 4)。结果表明,三批施复合 化肥样品的色谱峰面积均低于未施肥样品(色谱峰的 总面积平均降低24.5%),说明使用化肥在总体上降低 了谱峰所代表的化学成分的总量,即降低了蕲艾叶的 质量;三批日照时数较短样品的色谱峰面积也均低于 时数较长的样品(色谱峰的总面积平均低 27.8 %),说 明栽培于日照不充分的环境中将在整体上降低蕲艾 叶的质量。三批土壤水分较少样品的色谱峰面积也 均低于土壤水分较多的样品(色谱峰的总面积平均低 28.4%),说明栽培于土壤水分不充足的环境中将在整

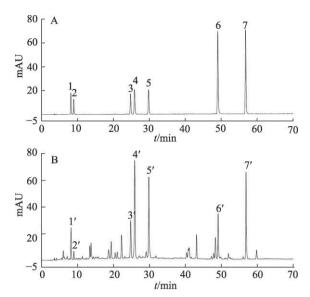


图 1 蕲艾叶和混合对照品 HPLC 谱图

注:A混合对照品;B蕲艾叶样品1.绿原酸;2.隐绿原酸;3.3,4-二咖啡酰奎宁酸;4.3,5-二咖啡酰奎宁酸;5.4,5-二咖啡酰奎宁酸;6.棕失车菊

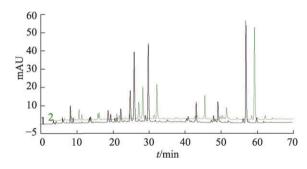


图2 蕲艾叶样品(施肥与未施肥)的 HPLC 谱图 注:1.17号蕲艾叶样品(未施化肥);2.16号蕲艾叶样品(施化肥)

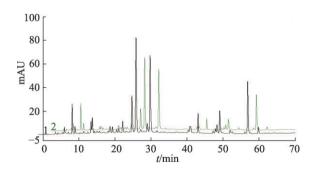


图3 蕲艾叶样品(不同日照时数)HPLC谱图

注:1.12号蕲艾叶样品(日照时数较长);2.13号蕲艾叶样品(日照时数较短)

体上降低蕲艾叶的质量。利用HPLC谱图分析环境因素对艾叶相关成分量的影响,与上述对主要类型有效物质含量测定的结果一致。

(Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Materia-World Science and Technology)

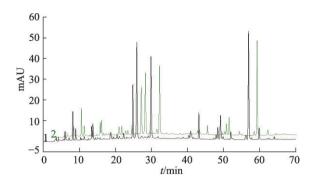


图4 蘄艾叶样品(土壤水分含量不同)HPLC谱图 注:1.6号蕲艾叶样品(土壤水分充足);2.5号蕲艾叶样品(土壤水分较 少)

通过与化学对照品相对保留时间的比对[13,14],指认出蕲艾叶HPLC谱图中7个主要色谱峰(图1),分别为绿原酸(1)、隐绿原酸(2)、3,4-二咖啡酰奎宁酸(3)、3,5-二咖啡酰奎宁酸(4)、4,5-二咖啡酰奎宁酸(5)、棕失车菊素(6)、异泽兰黄素(7),其中前种为有机酸类,后2种为黄酮类。三批施复合化肥样品的5种有机酸色谱峰的总面积均显著低于未施化肥样品(色谱峰的总面积平均低36.4%),三批日照时数较短样品的5种有机酸色谱峰的总面积均明显低于日照时数较长的样品(色谱峰的总面积平均低19.5%),三批土壤水分较少样品的5种有机酸色谱峰总面积均显著低于土壤水分充足样品(色谱峰的总面积平均低26.7%)。说明施用复合有机化肥、植株日照时数及土壤水分含量不足,均对蕲艾叶的另一类活性物质有机酸的积累,也都会产生不利影响。

4 小结与讨论

产于湖北省蕲春县的蕲艾为国内外著名的中药 艾叶的道地药材。本实验以采集于蕲春县不同地点、 不同环境条件下的21批蕲艾样品,通过对几类有效物 质的含量测定以及HPLC指纹图谱相关成分(有机酸) 量的分析,结果表明,在湖北省蕲春县蕲艾产地范围 内,土壤水分、pH值、日照长短及施化肥与否对药用的 蕲艾品质均有不同程度的影响。施用化肥(含N、P、 K)和栽培于日照不足、土壤水分较少的环境中的蕲艾 样品,分别与不施用化肥和栽培于日照、土壤水分充 足环境中的样品相比,虽然均能提高蕲艾叶中挥发油 含量,但却均显著降低总黄酮、鞣质和多种有机酸的 含量,并往往明显降低出绒率;蕲艾叶鞣质和总黄酮 的含量随着土壤 pH 值(在酸性范围内)的升高而增 加。这说明药用蕲艾的栽培应选择日照充分、土壤水 分较充足及土壤偏酸性的环境条件。在蕲艾的种植 过程中,不可避免地要使用肥料,虽然施用化肥可较 大幅度提高其产量,只是若连年施用将导致土壤板 结[15],最终将降低蕲艾叶产量,甚至无法持续种植。此 外,我们在早期的实验研究中,发现湖北省蕲春县竹 林湖种植基地的蕲艾施用了厩肥和饼肥等有机肥,所 产艾叶不仅产量高,其几类有效物质(挥发油、总黄 酮、鞣质)的含量,与国内多产地的艾叶样品相比也是 高的或最高的[12],初步说明施用有机肥或农家肥对提 高蕲艾叶的品质和产量都是有益的,值得进一步研究 验证。

在药用方面,蕲艾叶还用来直接提取挥发油。如果仅仅考虑作为提取挥发油的原材料,由于酸性或偏酸性的土壤环境对蕲艾挥发油的含量高低没有明显影响,蕲艾的种植则可选择光照不够充分、适度干燥及排水良好的土壤环境,栽培中可通过施用有机肥或农家肥以提高产量,新的种植地块也可在第一年的春季施用少量化肥。

参考文献

- 1 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部. 北京:中国医药科技出版社, 2015: 89-89.
- 2 施高翔, 汪天明, 吴生兵, 等. 艾叶挥发油诱导白念珠菌凋亡. 中国中药杂志, 2017, 42(18): 3572-3577.
- 3 赵志鸿, 王丽阳, 郑立运, 等. 艾叶挥发油对 HBV 的抑制作用. 郑州 大学学报(医学版), 2015, 50(2): 301-304.
- 4 文荣, 周成江, 贾彦彬, 等. 野艾蒿中4种黄酮类化合物对 HepG2细胞 AMPK 和LPIN1表达的影响. 药物分析杂志, 2017, 37(1): 74-82.
- 5 周许峰, 胡文龙, 殷嫦嫦. 艾蒿总黄酮诱导肝癌细胞凋亡及其机制.

- 中成药, 2017, 39(11): 2382-2385.
- 6 王惠君, 王文泉, 卢诚, 等. 艾叶研究进展概述. 江苏农业科学, 2015, 43(8): 15-19.
- 7 曹玲, 于丹, 崔磊, 等. 艾叶的化学成分、药理作用及产品开发研究进展. 药物评价研究, 2018, 41(5): 918-923.
- 8 鄢丹, 王伽伯, 李俊贤, 等. 论道地药材品质辨识及其与生态环境的相关性研究策略. 中国中药杂志, 2012, 37(17): 2672-2675.
- 9 黄璐琦, 郭兰萍. 环境胁迫下次生代谢产物的积累及道地药材的形成. 中国中药杂志, 2007(4): 277-280.

2744 [Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Materia-World Science and Technology]

- 10 吴洋, 王慧, 房敏峰, 等. 环境因子对药用植物药材形成的影响研究进展. 天然产物研究与开发, 2013, 25(3): 416-420.
- 11 王光志, 马云桐, 万德光. 环境因子与远志药材质量相关性分析. 中国药房, 2009(27): 2147-2149.
- 12 胡吉清,夏恒建,郭双喜,等. 蕲艾挥发油、总黄酮和鞣质含量测定及最佳采收期确定. 中华中医药杂志, 2016(8): 3013-3016.
- 13 吴佳丽, 王永丽, 刘伟, 等. HPLC 法同时测定艾叶中7种成分. 中成药, 2017, 39(9): 1876-1879.
- 14 郭龙, 焦倩, 张丹,等. 基于指纹图谱和多组分含量测定的艾叶药材质量控制研究. 中国中药杂志, 2018, 43(5): 977-984.
- 15 尚平染. 土壤板结的原因及改良措施. 现代农村科技, 2017(8): 56-56.

Study on Effects of the Environmental Conditions on the Quality of Artemisia Argyi Leaf in Qichun

Pu Rui¹, Wan Dingrong¹, Zhao Baixiao², Wu Juan¹, Shi Nannan³, Huang Luqi³, Zhang Mengna¹
(1. School of Pharmaceutical Sciences, South–Central University for Nationalities,
Wuhan 430074, China; 2. School of Acupuncture, Moxibustion and Tuina,
Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China; 3. Institute of Basic Research in Clinical
Medicine, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China)

Abstract: Objective To study the effect of environmental conditions on the effective substance contents and moxa yield of Artemisia argyi leaf in Oichun (AALO). Methods Soil moisture, pH and organic matter content were determined by the national profession standards. The content of the total flavonoids in AALO was determined by UV-Vis spectrophotometry. The contents of the volatile oil and tannins were determined by the methods in Chinese Pharmacopoeia (2015 edition). The chromatogram characteristics of 70% methanol extract of the samples were compared by the HPLC method. The moxa yields of the samples were determined by self-designed method by a methodological validation. Results The quality of AALQ was correlated with the soil moisture and pH, the sunshine duration and the fertilizer application. The average content of the volatile oil in AALQ used chemical fertilizer (including N, P and K) was 17.6% higher than that without chemical fertilizer, while the average contents of the total flavonoids and tannins were 28.5% and 30.5% lower respectively. Compared with those no chemical fertilizer, the content of 5 organic acids in AALQ samples used chemical fertilizer significantly decreased. The average content of the volatile oil in AALQ with shorter sunshine hours was 12.6% higher than that of the samples with longer sunshine hours, but the average contents of the total flavonoids and tannins were 23.5% and 19.1% lower respectively, and the contents of the 5 organic acids were also significantly reduced. The overall moxa yield of AALQ with hours was lower as well. The average content of the volatile oil in AALQ with insufficient soil moisture was 5.5% higher than that of the samples with adequate soil moisture, but the average contents of the total flavonoids and tannins were 21.4% and 34.6% lower respectively, and the contents of the 5 organic acids were also significantly reduced. The contents of the total flavonoids and tannins in AALQ was increased with increase of the pH value of the acidic soil. Conclusion It is suggested that the cultivation of AALO should be carried out in an environment with sufficient sunshine, adequate soil moisture, weaker acidic soil and chemical fertilizers should be avoided.

Keywords: Environmental conditions, Artemisia argyi leaf in Qichun (AALQ), Volatile oil, Total flavonoids, Tannins, Organic acids, HPLC

(责任编辑:周阿剑,责任译审:邹建华)