

防风抽薹对药材质量和产量的影响*

□孙 晖 孙小兰 孟祥才 王喜军**

(黑龙江中医药大学 哈尔滨 150040)

摘 要:目的:确定防风抽薹对药材质量和产量的影响。方法:比较抽薹和未抽薹防风各发育阶段根直径、折干率和单位体积重量,并采用高效液相色谱法测定四种色原酮成分的含量。结果:抽薹防风药材中4种色原酮含量并未表现出明显的降低,但抽薹防风各发育阶段根的直径不增长,折干率和单位体积的干重显著低于未抽薹防风。结论:防风抽薹对质量没有产生明显影响,但能够导致产量降低。

关键词:防风 抽薹 色原酮 质量 产量

防风为伞形科防风属植物防风(*Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk)的干燥根。主要分布在我国北方平原。而东北的防风产量大、质量佳,素有“关防风”之称。有关种质^[1]、栽培方式^[2]、采收期^[3]、加工方法^[4]和产地等因素对质量的影响均有报道。中国《药典》规定使用防风为“未抽花茎的干燥根”。防风为一稔植物,一生只开一次花,这些单次结实的植物通常结实量较大,因此投入到繁殖的能量多^[5],而且,防风大量花序位于植株的上端,影响下部叶片的光照,植株营养处于负积累,致使根部木质化、中空,果实成熟后根部开始腐烂,植株逐渐走向死亡。种植防风第二年将有部分植株抽薹,人工抑制防风抽薹可使抽薹比例明显降低^[6-7],但不能有效根除。防风开花以后,大量消耗根中贮藏的养分,王建华等研究证实防风抽薹后根中四种色原酮的含量明显降低^[8],但有关抽薹样品的采集时间尚不明晰,抽薹防风的质量

变化应该是一个动态过程,抽薹初期可能对药材质量无显著影响。黑龙江省自90年代后期始,每年种植面积达百余公顷,其中有一定比例的抽薹防风。对抽薹防风质量的合理评价将有助于扩大防风药用资源,为此本文对抽薹防风在不同时期活性成分的动态变化规律进行了研究。

一、试验材料与方法

1. 试验材料

2006年4月下旬在黑龙江中医药大学药用植物园移栽3年生防风,同年对移栽的抽薹和未抽薹防风从花蕾期每两周取样一次,即6月23日(花前期)、7月7日(初花期)、7月23日(花期)、8月10日(绿果初期)、8月24日(绿果期)和9月10日(果实成熟初期)取样,每次取样7株,采收后单株测量根茎基部下1cm处的直径,洗净,晾干表面水分,测定鲜重,并用排水法测定单株体积,室内阴干至10月下旬测定干重,从而计算出折干率和单位体积的干

收稿日期:2007-09-14

修回日期:2008-03-03

* 黑龙江省教育厅科学技术研究项目(11531344):中药材防风生产质量评价体系的研究,负责人:孟祥才。

** 联系人:王喜军,本刊编委,教授,博士研究生导师,主要研究方向:中药血清药物化学及方剂配伍规律研究,Tel:0451-82110818,E-mail:wxj@hljucm.net。

重。干品用于测定四种色原酮含量。

2. 仪器与试剂

岛津 LC2010 型高效液相色谱仪;Kromasil C18 色谱柱 (4.6mm×20mm, 5 μ m);Shim-pack 保护柱;H66MC 型超声震荡仪。

升麻苷 (Prim-O-glucosyl-cimifugin)、升麻素 (cimifugin)、5-O-甲基维斯阿米醇苷 (4'-O- β -D-glucosyl-5-O-methylvisamminal)、亥茅酚苷 (sec-O-glu-cosyl-hamaudol) 由中国中医研究院中药研究所肖永庆博士提供, HPLC 分析纯度均为 98% 以上;甲醇为色谱醇;水为纯净水;其他试剂为分析纯。

二、实验方法

1. 色谱条件

Kromasil C18 (4.6mm×200mm, 5 μ m) 色谱柱, Shim-pack 保护柱, 甲醇(B)-水(A)梯度洗脱;检测波长 254nm;流速 1mL/min;柱温 40℃;进样 10 μ L。含量测定梯度程序: 0→15min, A:B (60/40→60/40); 15→25min, A:B (60/40→35/65)。全成分梯度程序: 0→15min, A:B (60/40→60/40); 15→25min, A:B (60/40→35/65); 25→60min, A:B (35/65→0/100); 60→65min, A:B (0/100→0/100)。

2. 样品制备

取防风干燥药材, 粉碎成均匀粉末, 过 40 目筛, 45℃烘至恒重。精密称取防风药材粉末约 500mg 置于 50mL 锥形瓶中, 精密加入甲醇 20mL, 称定重量, 水浴 70℃加热回流提取 2h, 放冷称定重量, 用甲醇补足减失重量, 摇匀, 滤过。取滤液经微孔滤膜 (0.45 μ m) 滤过, 得供试品溶液。

3. 线性关系考察

精确称取升麻苷、升麻素、5-O-甲基维斯阿米醇苷和亥茅酚苷标准品, 用适量甲醇溶解, 分别配制成 0.2mg/mL, 0.04mg/mL, 0.1mg/mL 和 0.01mg/mL 的对照品溶液, 升麻苷分别进样 2、4、6、8 和 10 μ L, 其余三种分别进样 1、3、5、7 和 9 μ L, 以进样量 (X, μ g) 为横坐标, 以峰面积为纵坐标 (Y), 绘制标准曲线, 并进行回归分析。

4. 精密度试验

取上述四种对照品的溶液, 连续进样 5 次。

5. 稳定性试验

按样品制备项下样品制备方法制成供试品溶液, 分别在 0、6、12 和 24h 重复进样。

6. 重现性试验

按样品制备项下样品制备方法平行制备 5 份供试品溶液, 连续进样。

7. 加样回收率试验

精密称取已知含量的防风根药材 500mg 左右, 共 5 份, 分别加入一定量的升麻苷、升麻素、5-O-甲基维斯阿米醇苷和亥茅酚苷对照品, 按供试液制备方法制备样品 5 份, 每份样品连续进样 3 次, 每次进样 10 μ L, 用标准曲线法计算含量。

8. 含量测定方法

每种样品平行取三个样, 按样品制备方法平行制备, 制备的每份样品连续进样三次, 用标准曲线法计算含量, 最后取含量平均值。

三、结果与讨论

1. 方法学有效性

线性关系的考察结果表明, 升麻苷在 0.13–1.65 μ g、升麻素在 0.025–0.33 μ g、5-O-甲基维斯阿米醇苷在 0.089–0.801 μ g 和亥茅酚苷在 0.009–0.081 μ g 内线性关系良好 (见表 1)。

精密度、稳定性和重现性考察其 RSD 值分别为 1.31%, 1.86% 和 2.11%; 升麻苷、升麻素、5-O-甲基维斯阿米醇苷和亥茅酚苷的平均加样回收率 98.32±1.92%, 97.36±2.62%, 101.36±1.96% 和 103.64±1.87%, 其 RSD% 分别为 1.95%、2.69%、1.93% 和 1.80%。表明该方法稳定均一。

表 1 防风中四种色原酮的回归方程

对照品名称	回归方程	R	线性范围
升麻苷	$Y=1307638X-10444$	0.999 9	0.089–0.801 μ g
升麻素	$Y=1548225X-21469$	0.999 6	0.089–0.801 μ g
5-O-甲基维斯阿米醇苷	$Y=1915910X-21605$	0.999 8	0.089–0.801 μ g
亥茅酚苷	$Y=2520882X-10536$	0.999 7	0.009–0.081 μ g

2. 防风抽茎对质量的影响

抽茎防风和未抽茎防风的升麻苷、升麻素、5-0-甲基维斯阿米醇苷和亥矛酚苷的含量随生长发育期的不同而变化(图1,图2,图3,图4,图5),抽茎防风与未抽茎防风相比,升麻素的含量具有升高的趋势,而其苷类不变或略呈降低的趋势。分析认为可能原因是:防风抽茎后,地上部分生长需要大量的养分,当光合作用不能提供足够的营养物质时,根会分解其苷(如升麻苷)产生糖和苷元(升麻素),糖作为营养物质被吸收利用,苷元在根部积累。但在四种色原酮总量上,抽茎防风并未表现出明显的降低。

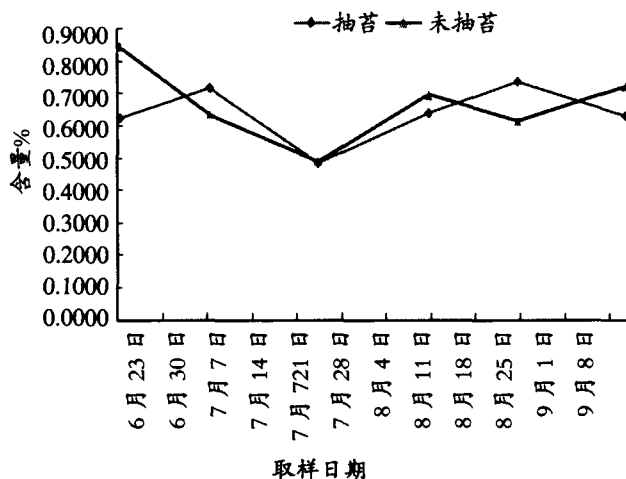


图1 抽茎和未抽茎防风升麻苷季节变化

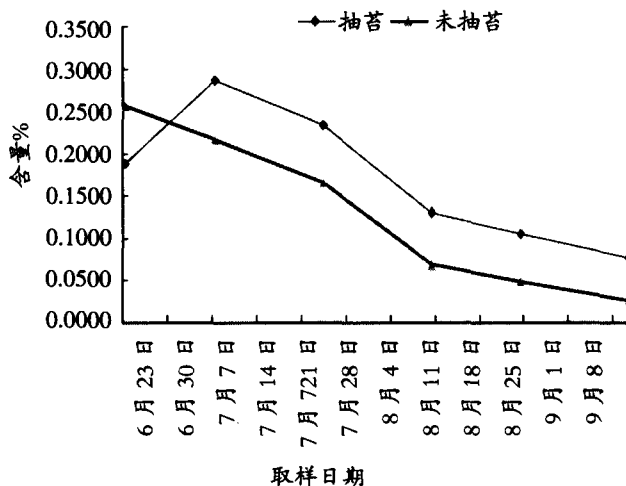


图2 抽茎和未抽茎防风升麻素季节变化

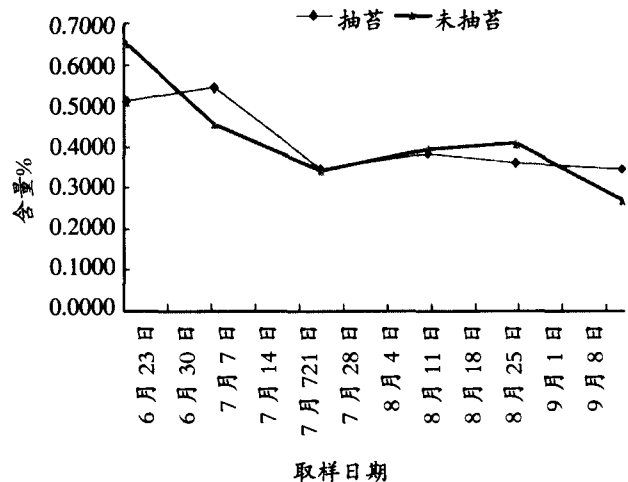


图3 抽茎和未抽茎防风5-0-甲基阿米醇苷季节变化

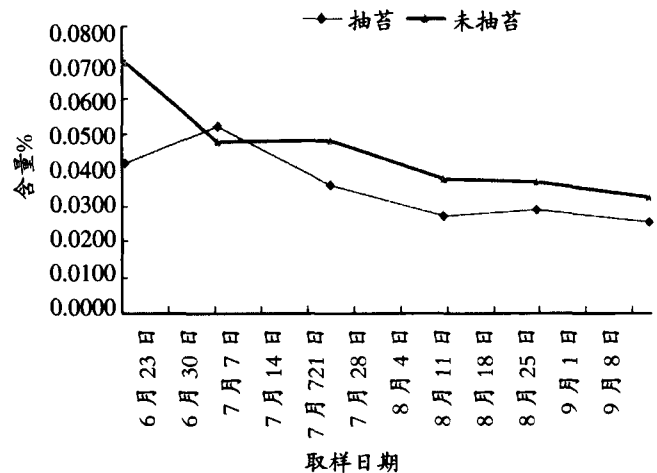


图4 抽茎和未抽茎防风亥矛酚苷季节变化

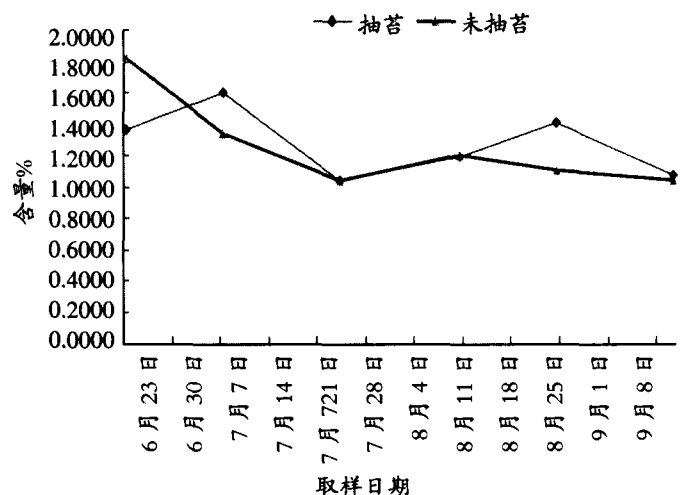


图5 抽茎和未抽茎防风四种色原酮总量季节变化

防风一般在6月初开始抽薹,6月中旬地上茎生长迅速,7月初形成花蕾。6月中下旬抽薹防风四种色原酮含量均低于未抽薹防风,可能与此时地上茎快速生长有关。花期至果实成熟初期抽薹防风和未

抽薹防风根中四种色原酮含量变化趋势基本相同,含量几乎无变化,表明抽薹防风在根部尚未腐烂前可以药用。

3. 防风抽薹对产量的影响

抽薹防风根的直径在整个生长季度内没有明显的增加,而未抽薹防风根的直径显著增加(图6);抽薹防风在整个生长季节内其折干率和单位体积的重量增加不明显,各个阶段增长量显著低于未抽薹防风(图7,图8)。可能原因是生殖生长消耗了光合产物,叶片的光合产物基本全部用于呼吸代谢和生殖生长,因此防风进入生殖生长后的整个生育期个体产量几乎不再增加。

防风抽薹后地上部分生长茂盛,株高达1.0m,花序直径达1.0~1.2m。由于防风为典型的喜光植物,光照强度是其生长和生存的主要限制因子,抽薹防风茂盛的地上部分影响周围防风植株的光照,抑制周围植株的生长,从而影响了防风单位面积产量,生产上应采取抑制抽薹的有效措施。

参考文献

- 1 姜志红,王喜军,孟祥才,等.多倍体防风的质量和产量研究.中药现代研究与实践,2006,20(6):17~18.
- 2 孟祥才,姜志红,曹玲.防风直播和移栽对有效成分含量的影响.特产研究,2004,1,29~30.
- 3 孙晖,曹玲,王喜军,等.防风药效物质基础季节积累规律的研究.中国中医药科技,2003,10(6):355~356.
- 4 孙晖,曹玲,孟祥才,等.规范化种植防风最适加工方法的研究.中国中药杂志,2003,28(5):402~404.
- 5 Pugliese A, Kozłowski J. 1990. Optimal patterns of growth and reproduction for perennial plants with persisting or not persisting vegetative parts. Evolutionary Ecology, 4:75~89.
- 6 孙晖,孟祥才.中药材防风药理学与临床的研究.中国中医药出版社,北京,2007.8.
- 7 孟祥才,曹玲,姜志红.防风抽薹规律调查及抑制初步研究.特产研究,2004,26(4):18~20.
- 8 王建华,田珍,楼之岑.高效液相色谱法测定防风四种色原酮的含量.药物分析杂志,1988,8(6):325~327.

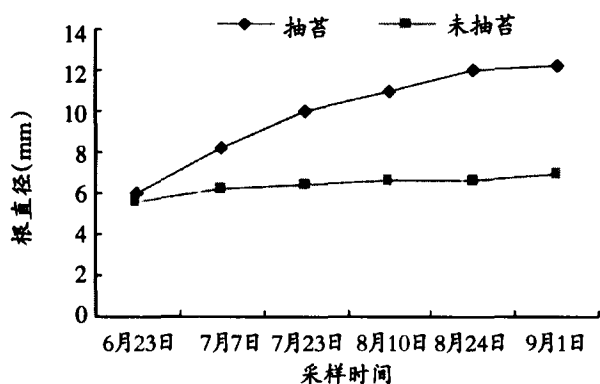


图6 抽薹和未抽薹防风根直径季节变化

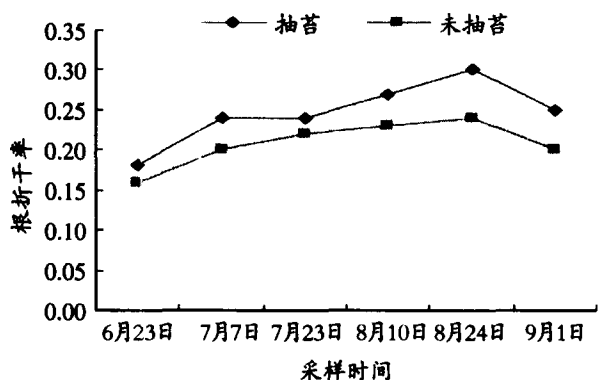


图7 抽薹和未抽薹防风根折干率(%)季节变化

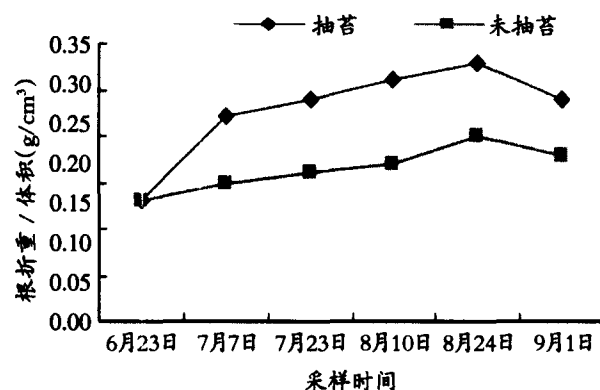


图8 抽薹和未抽薹防风根单位体积干重季节变化

(Continued on Page 108)

说由于某些历史偶然性获得学术的主导权,但是实际的生命规律并未如理论所规定的机械、呆板。明确地说,我们可以体会到在前《内经》时代的医学理论是多样性的,五行学说仅仅是其中的一种,多种术数理论在共同参与构建医学体系解释生命现象。中医学的理论在《内经》时代就是一个各家学说争鸣的时代,多态性的共存和五行理论的主导,是两千年以来的真实学术传统。

五行理论影响的藏象学说在中医学的内部具有的优势和缺点应该引起我们全面的认识,才能有助于我们的理论构建。也就是说,在术数的范式内,我们如何认识藏象更加合理,甚至说,跳出术数的体系,如何构造今天的医学理论?这些问题的前提,都需要我们了解、认知术数理论。

术数的世界观所支撑的中医理论大厦需要我们对理论构架进行深入理解,前辈中医学家大都在此基础上有所创新。但遗憾的是,这种学术素养必须从其他中国传统学科中获得,比如天文、地理、算学。民国以前的中医大家几乎都是通晓经学,然后遍学天文、地理、音律等。从这个历史传统来分析当今的中医学困境,我们有理由认为这样的学习会真正有助于理解中医之道。

参考文献

- 1 黄帝内经.北京:中医古籍出版社,2003.260.
- 2 张登本,孙理军,王冰医学全书.北京:中国中医药出版社,2006,571.

The Shushu Theory in Inner Canon of Huangdi

Wu Xinming

(Institute of Basic Theory, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100070, China)

The Shushu world outlook makes a core of Chinese medical theory. Study of the outlook, and associated further innovations would benefit the development of Chinese medicine. The article discusses the main parts of the Shushu theory in The Inner Canon of Huangdi, including Yinyang, Wuxing, Liulv, Jiugongbafeng, and Ganzhi. As a core principle, the Shushu theory has left a great influence on the theoretical basis of Chinese medicine.

Keywords: TCM, theory, Shushu

(责任编辑:张述庆,责任译审:邹春申)

(Continued from Page 104)

Bolt Effect on Quality and Yield of *Saposhnikovia divaricata* Roots

Sun Hui, Sun Xiaolan, Meng Xiangcai Wang Xijun

(Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150040)

We studied the variations of both quality and yield of bolting *Saposhnikovia divaricata* roots in different preparation phases. Roots diameter, fresh/dry weight ratio, and unit weight were compared between the bolted plants and unbolted plants, and four different chromes concentrations in the roots were determined using HPLC. We found that the bolted plants did not have an increased diameter of roots in the development phase, though with a noticeably reduced fresh/dry weight ratio and unit weight. The chromes concentrations in the roots did not show a decline. It is apparent that bolting does not affect the quality of *Saposhnikovia divaricata* roots, though with a reduced yield.

Keywords: *Saposhnikovia divaricata*, bolting, chromes, quality, yield

(责任编辑:张述庆,责任译审:邹春申)