

茅苍术生长动态及解剖结构研究

姚 珊,张红瑞,李 珅,高致明*,马彦秋

(河南农业大学 农学院/河南省高校中药资源开发与利用工程技术研究中心,河南 郑州 450002)

摘要: 为了研究茅苍术生长动态及其解剖结构,对茅苍术1年生播种苗采样分析,测定了不同时期根茎直径、地上部分和地下部分干物质质量和鲜物质质量、根冠比等指标,同时对与药材品质相关的结构进行解剖分析。结果表明:茅苍术根茎直径的生长呈持续增长趋势,5~6月和8月为快速增长阶段。茅苍术根冠比在7月16日达到最大,总干物质质量的生长动态符合S形生长曲线。茅苍术叶片中可溶性糖含量先上升后下降,在5月7日达到最大。油室密度6月初达到最多,然后迅速下降,油室直径呈现持续上升趋势。7月是茅苍术有效成分苍术素积累较快的时期。

关键词: 茅苍术; 生长动态; 油室; 苍术素

中图分类号: S685 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2017)02-0087-04

Research on Growth Dynamics and Anatomy of *Atractylodes lancea*

YAO Shan,ZHANG Hongrui,LI Shen,GAO Zhiming*,MA Yanqiu

(Henan University Research Center of Traditional Chinese Medicine Resource Development and Utilization Engineering Technology/College of Agriculture,Henan Agricultural University,Zhengzhou 450002,China)

Abstract: Based on one-year *Atractylodes lancea* seedlings in different periods of sampling,root diameter,fresh and dry weight of ground part and underground part,root shoot ratio were measured,and the anatomic structures related to herbal quality were analyzed. The results showed that *Atractylodes lancea* rhizome diameter displayed a continued growth trend,with May to June and August for the rapid growth stage. The root shoot ratio reached a maximum on July 16th,and the dynamic growth of the total dry matter was in accordance with S type growth curve. The content of soluble sugar in the leaves of *Atractylodes lancea* first increased and then decreased,which reached the maximum on May 7th. The oil chamber density at the beginning of June reached the maximum,and then decreased rapidly,while the oil chamber diameter showed a rising trend. July was the rapid accumulation period of atractylodin,the effective component of *Atractylodes lancea*.

Key words: *Atractylodes lancea*; growth dynamics; oil chamber; atractylodin

茅苍术是菊科苍术药用部位为根茎。始载于《神农本草经》,性辛、苦、温,归脾、胃、肝经。具有燥湿健脾、祛风散寒、明目的作用。主治脘腹胀满、泄泻、水肿、风湿痹痛、风寒感冒、足萎、夜盲以及回筋骨萎软等^[1]。苍术的水溶性成分具有降血糖、降血压、抗衰老和免疫调节作用^[2]。茅苍术在我国境

内分布广泛,江苏茅山是苍术的道地产区。近年来,由于过度采挖及生态环境被严重破坏,造成茅山苍术资源紧缺。加上对苍术的综合开发使苍术的用途扩大,除药用外还可用作各种饮料的添加剂和加工工艺品香包,所以国际市场对苍术的需求量日益增加,使其濒临灭绝。因此,不少地方纷纷开始对茅苍

收稿日期:2016-08-09
基金项目:河南省教育厅科学技术研究重点项目(12B360002);河南省高等学校重点科研项目(16A360009)
作者简介:姚 珊(1989-),女,河南永城人,在读硕士研究生,研究方向:药用植物栽培。E-mail:309560946@qq.com
* 通讯作者:高致明(1960-),男,河南南召人,教授,主要从事药用植物资源与栽培研究。
E-mail:gaozhiming672@sohu.com

术进行引种栽培,人工栽培的规模迅速扩大。

目前,国内外学者对苍术的研究主要集中在化学成分^[3-5]、药理作用^[6]、临床应用^[7-9]等方面,有关茅苍术生长动态及解剖结构的研究较少。结合茅苍术的生物学特性,研究茅苍术生长变化和主要成分的积累,以期对苍术的大规模人工种植提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 供试材料

供试材料引自信阳茅苍术主产区,经河南农业大学农学院高致明教授鉴定为茅苍术 [*Atractylodes lancea* (Thunb.) DC.]。

1.2 试验设计

试验于 2015—2016 年在河南农业大学科教园区进行,选择排水良好的地块做高畦,于 2 月中旬将茅苍术种子条播于高畦上,行距为 25 cm,覆盖地膜,定期处理杂草,于 3 月底揭膜,之后按照常规方式进行管理。从 5 月 7 日开始,每 15 d 观察测定生长动态并采集成熟叶片测定生理指标,采集样品至 8 月 27 日结束。同时取茅苍术根茎,用 FAA 固定液保存,做成永久切片,进行观察。

1.3 测定指标和方法

随机选取长势均匀的植株 5 株,测定其根茎直径、地上部分和地下部分干物质质量和鲜物质质量,依据地下部分与地上部分的鲜物质质量计算根冠比。根茎解剖结构观察及测量采用石蜡切片法制片,用番红—固绿对染,使用加拿大树脂封片,用显微镜观察并拍照,用 Motic Image Plus 2.0 软件对切片照片进行测量,得出油室密度、直径和面积。可溶性糖含量采用蒽酮法测定^[10];苍术素含量测定采用高效液相色谱法,按照《中国药典》所载苍术素含量测定方法进行。

1.4 数据处理

采用 Excel 2003 结合 SPSS 17.0 分析软件对数据进行整理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 茅苍术根茎直径的动态变化

由图 1 可知,茅苍术根茎直径随植株的生长呈现出逐渐增加的趋势。前期增长缓慢,是由于该时期主要是地上部分生长,当地上部分生长到一定程度,根部开始加速生长,当进入生殖生长阶段,根茎生长再次缓慢,7 月 30 日后根茎膨大速度加快,即茅苍术根茎迅速膨大时期为 5 月 21 日—6 月 18 日和 8 月 13 日—8 月 27 日。可见,5—6 月和 8 月为茅苍术根茎快速增长阶段。

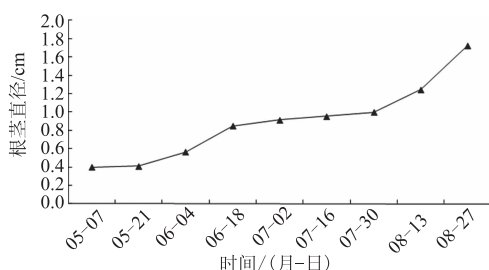


图 1 茅苍术根茎直径的动态变化

2.2 茅苍术根冠比的动态变化

由图 2 可知,茅苍术根冠比在 7 月 16 日以前一直处于增加的趋势,即根茎的生长速度高于地上部分茎叶的生长速度,这是由于茅苍术有效部位根茎在逐渐膨大。根冠比在 7 月 16 日达到最大,之后降低,这是由于茅苍术即将现蕾进入生殖生长期,各部分营养向地上部分花蕾中转移,为生殖生长做好准备。

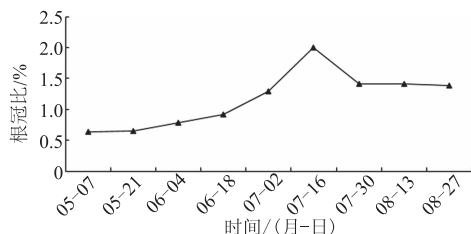


图 2 茅苍术根冠比的动态变化

2.3 茅苍术根茎油室密度的动态变化

茅苍术主要成分是挥发油,分布在油细胞中,而油细胞分布广泛,皮层、韧皮部、木质部和髓部都有。油室密度为单位面积油室的个数,它反映了茅苍术根茎油室的相对多少。如图 3 所示,茅苍术油室密度总体上呈下降的趋势,偶有上升,6 月 4 日达到最高点,之后迅速下降,7 月 2 日后又增长迅速。下降是因为若干个相邻或相近的油室由于细胞的生长合并,上升是因为茅苍术根茎组织正在形成和发育新的油细胞。故 6 月 4 日—7 月 2 日是多个油室融合的关键时期。

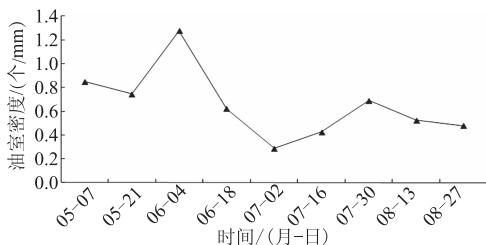


图 3 茅苍术油室密度的动态变化

2.4 茅苍术根茎油室直径的动态变化

由图 4 可知,随时间推移,油室直径呈现持续上

升趋势,为 77.16 ~ 235.79 μm ,这是油细胞逐渐生长发育和多个油细胞合在一起的结果,7 月 2 日以前增长缓慢,7 月 2 日后油室直径迅速增长,7 月 30 日—8 月 13 日接近平稳。油室的大小可以间接反映茅苍术挥发油含量的多少,但还要与油室密度和总面积相结合。

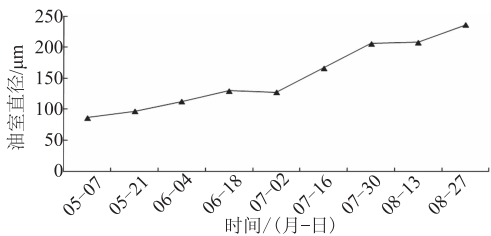


图 4 茅苍术油室直径的动态变化

2.5 茅苍术根茎油室面积/横切面总面积比值的动态变化

由图 5 可知,茅苍术油室面积/横切面总面积比值总体上呈升高的趋势,7 月 16 日—7 月 30 日升高速率最大,这是因为茅苍术根茎直径在这一时期基本不变,而油室密度和直径持续增加。这个指标在一定程度上可以表示茅苍术挥发油含量的高低^[11]。

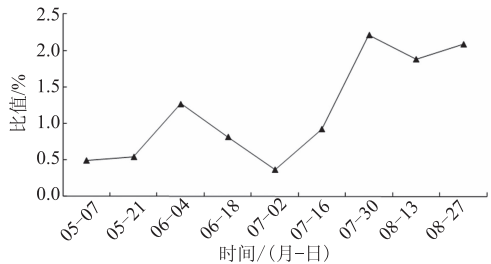


图 5 茅苍术油室面积/横切面总面积比值的动态变化

2.6 茅苍术干物质质量的动态变化

由图 6 可以看出,在茅苍术生育期中,总干物质质量一直处于 S 形逐渐增加的趋势;地下部分也是一直增加,而地上部分干物质质量在 8 月 13 日后下降;地下部分干物质积累呈现 S 形曲线,6 月 18 日以前增长缓慢,6 月 18 日后增长迅速,而 7 月 2 日—7 月 30 日增长不明显,7 月 30 日后增长速率再次加快。因此,在现蕾期除去花蕾,有利于茅苍术药材产量和质量提高。另外,地下部干物质的积累趋势与茅苍术根茎直径动态变化趋势相一致。

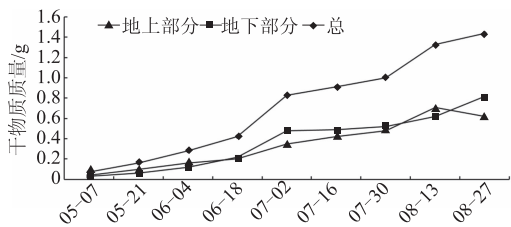


图 6 茅苍术干物质质量的动态变化

2.7 茅苍术可溶性糖含量的动态变化

由图 7 可以看出,茅苍术叶片中可溶性糖含量前期增加,在 5 月 7 日达到最大,后期一直处于下降趋势。茅苍术前期生长主要是地上部分茎叶的生长。随着茎叶的增加,可溶性糖含量也增加,待到茎叶生长到一定程度,地下部分根茎生长加速,营养物质运往根部,促进根茎的膨大和有效成分的合成积累,地上部分可溶性糖含量随之下降;7 月 2 日下降到最低,之后由于地上部分的生殖生长和地下部分根茎的膨大,叶片中可溶性糖含量一直未见明显的升高。

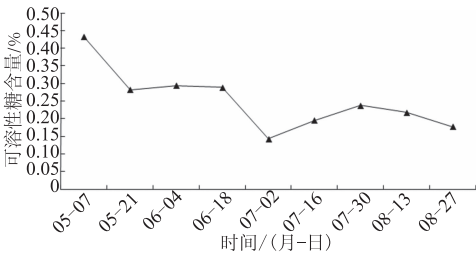


图 7 茅苍术可溶性糖含量的动态变化

2.8 茅苍术根茎苍术素含量的动态变化

苍术素是茅苍术的指标性成分,具有保肝、抗氧化、抗肿瘤、降血糖等药理作用^[12],是茅苍术的主要有效成分。由图 8 可以看出,7 月 2 日后苍术素积累迅速,说明茅苍术根茎次生物质于此阶段积累迅速,7 月 30 日以后则相对稳定。另外,苍术素的积累与油室面积/横切面总面积比值具有相似的趋势,这就进一步说明了可以运用解剖试验来间接衡量药材品质。

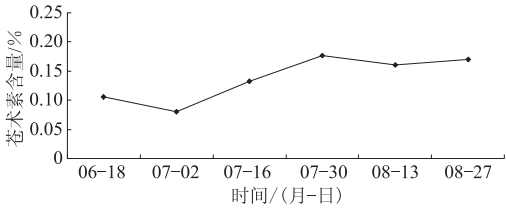


图 8 茅苍术苍术素含量的动态变化

3 结论与讨论

本试验结果表明,在茅苍术生长管理过程中应全面顾及各个关键时期。茅苍术根茎直径呈持续增长趋势,5—6 月和 8 月为快速增长阶段。茅苍术根冠比 7 月 16 日达到最大值。综合二者的动态变化规律,可以说明,5 月之前地上部分生长迅速,地下部分生长相对缓慢。适当多施氮肥后,地下部分根茎膨大生长速度高于地上部分。7 月茅苍术进入生殖生长阶段,植株所积累的营养物质大部分向地上部转移,以利于植株开花结实,故根冠比有所下降,根茎直径变化缓慢。过了这一时期,根茎继续快速

膨大。6 月与 8 月为茅苍术根茎生长的关键时期,在保证水分条件的同时应增施磷钾肥。6—8 月,气候干旱炎热,应着重保证植株生长所需要的水分条件,及时灌溉。7—8 月正值雨季,也应注意排涝。待进入生殖生长阶段应该及时摘除花蕾,以促进根茎的生长。

对茅苍术根茎解剖结构观察结果表明,茅苍术油室密度 6 月 4 日最多,然后迅速下降,上升是因为茅苍术根茎组织正在形成和发育新的油细胞,下降是因为若干个相邻或相近的油室由于细胞的生长合并为一个油室,故 6 月是油室融合的关键时期。油室直径呈现持续上升趋势,7 月油室直径增加最快,茅苍术油室面积/横切面总面积比值总体呈升高趋势,7 月 30 日最大,这是由于 7 月茅苍术根茎直径基本不变,而油室直径和密度迅速增加的缘故。综合上述茅苍术根茎解剖各个结构的动态变化可以得出,6 月和 7 月是其根茎各个结构生长的关键时期。

总干物质质量一直处于逐渐增加的趋势,呈 S 形曲线;地上部分干物质质量在 8 月下降;地下部分干物质积累呈现 S 形曲线,6 月 18 日后和 7 月 30 日后增长速率加快。苍术素含量在 7 月以前未见增长,7 月积累迅速,可以间接说明茅苍术根茎次生物质于此阶段积累迅速,8 月以后则相对稳定。7 月是茅苍术苍术素积累的关键时期。这与叶丛进等^[13]关于茅苍术最佳采收期的研究结果一致。

参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[S]. 北京:中国医药科技出版社,2015:161.
- [2] 段国峰,欧阳臻,樊一桥,等. 茅苍术多糖防治小鼠高血糖的实验研究[J]. 畅中华中医药学刊,2008,26(16):1211-1212.

- [3] 郭兰萍,黄璐琦,胡娟,等. 基于生物信息分析的苍术挥发油成分变异及其化学型的划分[J]. 资源科学,2008,30(5):770-777.
- [4] 付梅红,朱东海,方婧,等. 苍术的化学、分子生药学和药理学研究进展[J]. 中国中药杂志,2009,34(20):2669-2672.
- [5] Chen H N, Shao C, Zhao J Z, et al. Essential oil extracted from rhizoma of *Atractylode lancea* induces oncosis in human MKN-45 cancer cells[J]. European Journal of Inflammation,2013,11(2):397-403.
- [6] 刘菊燕,巢建国,谷巍,等. 茅苍术提取物含药血清对大鼠心肌细胞氧化损伤的保护作用[J]. 中成药,2015,37(7):1585-1588.
- [7] 钱丽华,施锁平,岳豪祥. 茅苍术抗胃溃疡研究进展[J]. 实用中医药杂志,2016,32(2):192-193.
- [8] 朱东海,付梅红,杨庆,等. 野生与栽培苍术对鼠胃溃疡模型的药理研究[J]. 中国中药杂志,2010(13):1758-1762.
- [9] 王庆庆,欧阳臻,赵明,等. 茅苍术提取物对胃癌 BGC-823 和 SGC-7901 细胞增殖抑制作用研究[J]. 中药新药与临床药理,2012,23(2):152-156.
- [10] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000:185-186.
- [11] 黄有军,汪培军,沈天鹏,等. 不同产地白术根茎解剖比较[J]. 浙江林学院学报,2008,25(2):153-157.
- [12] 黄瑞平,孙敏宁,潘红玲. 茅苍术与北苍术中苍术素含量的比较[J]. 中国中医药科技,2015,22(4):398-399.
- [13] 叶丛进,陈科力,詹亚华. 大别山种植茅苍术采收期初探[J]. 湖北中医杂志,2011,33(12):67-68.