

陕西耀州产黄芩生长发育规律的研究

王峰伟, 李思锋, 马延康, 房丽君, 祁桦, 陈昊

(陕西省西安植物园 陕西省植物研究所, 陕西 西安 710061)

摘要: 通过观测陕西耀州产1年生和2年生黄芩(*Scutellaria baicalensis* Georgi)的物候期及2年生植株生长的动态变化,对黄芩的生长发育规律进行了研究。结果表明,1年生黄芩的各物候期均晚于2年生黄芩,其生育天数和生长天数均较短;2年生黄芩的地上部分和根系均有2个较快的生长时期,分别出现在生殖生长期前后;地上部分的干质量和鲜质量都有2个生长高峰,均出现在7月20日和9月20日,而根系的干质量和鲜质量则持续增长;2年生黄芩的根冠比在10月20日达最大值(0.50);2年生植株的株高、根直径及根系的干质量和鲜质量等均优于1年生植株。依据实验结果提出了黄芩优质高产的栽培技术。

关键词: 黄芩; 物候期; 生长发育

中图分类号: S567.23*9 文献标识码: A 文章编号: 1004-0978(2007)04-0067-04

Studies on rhythm of growth and development of *Scutellaria baicalensis* in Yaozhou of Shaanxi Province WANG Feng-wei, LI Si-feng, MA Yan-kang, FANG Li-jun, QI Hua, CHEN Hao (Xi'an Botanical Garden, Institute of Botany of Shaanxi Province, Xi'an 710061, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2007, 16(4): 67-70

Abstract: The rhythm of growth and development of *Scutellaria baicalensis* Georgi in Yaozhou of Shaanxi Province was studied based on observing phenological phases of one-year-old and two-year-old plants and analysing dynamic growth changes of two-year-old plants. The results showed that phenological phases of one-year-old plants were later than that of two-year-old plants, and its days of reproductive and growth stage were shorter. Shoot and root systems of two-year-old plants had two quick growing stages, which occurred before and after reproductive stage respectively. Both dry and fresh weights of shoot had two growth peaks at July 20th and September 20th, but that of root system increased continuously. Root-shoot ratio of two-year-old plants increased rapidly and reached to maximum value (0.50) at October 20th. Seedling height, root diameter, root dry and fresh weights of two-year-old plants were better than that of one-year-old plants. The high-yielding cultivation technology of *S. baicalensis* in Yaozhou was provided based on experiment results.

Key words: *Scutellaria baicalensis* Georgi; phenological phase; growth and development

黄芩(*Scutellaria baicalensis* Georgi)为著名中药材之一,根可入药,味苦、性寒,具有清热燥湿、解毒、止血及安胎等功效,广布于中国东北、华北和西北地区。近年来,国内外市场对黄芩药材的需求量日益增多,各地栽培面积迅速扩大^[1]。研究发现,黄芩的质量与产地、生长年限和采收期等密切相关^[2-4]。陕西全省均有黄芩分布,其中耀州为黄芩的传统道地产区,早在唐代就闻名于世,称为“耀芩”^[5]。迄今为止,尚未见关于耀州黄芩生长发育规律方面的系统研究报道。笔者通过对陕西耀州产1年生和2年生黄芩物候期的观察以及2年生植株生长的动态变化研究,对耀州产黄芩的生长发育规律进行了探讨,以期生产优质高产及质量可控的高品质黄

芩提供一定的理论依据。

1 研究地概况和研究方法

1.1 研究地概况

实验在陕西省耀州豹村黄芩中药材种植基地的试验田内进行。耀州位于陕西省中部,地处东经108°34'~109°29'、北纬34°50'~35°34',属暖温带大陆性半干旱半湿润气候,光热较丰富,降水量偏

收稿日期: 2006-11-01

基金项目: 陕西省科学院技术创新产业化专项项目(2003k-01)

作者简介: 王峰伟(1975-),男,山西万荣人,本科,助理研究员,主要从事药用植物的引种栽培研究。

少。极端高温 39.7 ℃, 极端低温 -16.0 ℃; 年降水量 554.5 mm, 降水主要集中在 7 月份至 9 月份; 全年无霜期 228 d。土壤以富含有机质的砂质土壤为主, 土层深厚、土壤肥沃、地势平坦, 呈中性或微碱性。

供试的黄芩种子于 2003 年 10 月采自该基地种子田, 常温条件下保存于干燥且透气良好的塑料编织袋内。

1.2 方法

于 2004 年 4 月 20 日将黄芩种子播种到试验田内。每亩施腐熟农家肥 2 000 kg、尿素 15 kg、过磷酸钙 50 kg 和硫酸钾 5 kg。实验采用随机区组法, 各重复 3 次, 小区面积 14.0 m² (4.0 m × 3.5 m)。观察并记录 1 年生和 2 年生黄芩的物候期; 在 2005 年 3 月至 12 月期间每月用 TD2102 型金诺电子天平分别称量 2 年生黄芩地上部分和根系的干质量和鲜质量。其他指标测定方法如下: 用直尺测定 2 年生黄芩的株高、冠幅及根长; 用游标卡尺测定根直径并在晾干后计算折干率。每小区每次抽取 30 株苗进行上述指标的测定。于 2005 年 11 月, 分别在各小

区挖取 10.0 m² 黄芩植株进行产量测定, 并随机抽取 30 株苗, 对主侧根的分布情况进行统计。

2 结果和分析

2.1 黄芩物候期的观测结果

陕西耀州产黄芩的物候期因生长年限不同而有所差异(表 1)。研究发现, 黄芩的物候期与其出苗期或返青期密切相关。由于播种后有一个出苗过程, 且播种期受到干旱影响, 因此播种当年(即 1 年生)黄芩的物候期普遍推迟, 1 年生黄芩的出苗期、现蕾期、开花期和成熟期分别比 2 年生黄芩晚 54、30、29 和 29 d, 枯黄期则提前 3 d。由于 2 年生黄芩植株根系较发达, 在冬季休眠阶段营养的积累较为充分, 因此出苗期较早, 从而使各物候期相应提前。从出苗期到种子成熟期, 1 年生黄芩植株比 2 年生植株短 25 d, 二者生长全过程所需的天数也相差较大, 前者比后者少 57 d, 2 年生黄芩的生育天数明显长于 1 年生植株。

表 1 陕西耀州产不同生长年限黄芩的物候期比较

Table 1 Comparison of phenological phases of *Scutellaria baicalensis* Georgi for different growing years in Yaozhou of Shaanxi Province

年限/a Year	出苗期 (MM-DD) Sprouting stage	现蕾期 (MM-DD) Budding stage	开花期 (MM-DD) Flowering stage	成熟期 (MM-DD) Fruit ripening stage	枯黄期 (MM-DD) Withering stage	生育天数/d Days from sprouting to fruit ripening	生长天数/d Total days
1	05-30	07-15	07-23	08-12	11-05	74	159
2	04-06	06-15	06-24	07-14	11-08	99	216

观察发现, 返青后约 45 d, 黄芩植株开始进行分枝生长, 进入快速生长期。一般来说, 黄芩植株现蕾 8~10 d 后即可开花, 20~25 d 种子就能成熟; 黄芩的花期为 6 月下旬至 8 月下旬, 开花盛期在 7 月份, 种子成熟期为 7 月中旬到 9 月中旬。由于黄芩的花期与种子成熟期的时间间隔较短, 因此, 应注意把握时间, 避免错过黄芩种子的最佳采收期, 并以采收 2 年生黄芩植株的种子为宜。

2.2 2 年生黄芩的生长动态

2.2.1 地上部分的生长变化 由陕西耀州产 2 年生黄芩不同时期地上部分的鲜质量和干质量的变化情况(图 1)可以看出, 在返青后, 黄芩地上部分的生长出现 2 个高峰期: 其一是在开花前, 即 3 月 20 日到 6 月 20 日; 其二是在开花后, 即 8 月 20 日到 9 月 20 日。第 1 个高峰期的出现是由于初期叶面积迅速

增加, 促使植株的光合作用能力增强, 生长加快, 而引起植株干质量和鲜质量的急剧增加; 第 2 个高峰期的出现是由于开花后植株高度不再增加, 植株生长主要是茎秆粗度的增加。由于天气炎热, 从 6 月 20 日到 8 月 20 日, 黄芩地上部分的生长较为缓慢; 9 月 20 日以后, 黄芩地上部分的营养物质迅速向根部转移, 直至倒苗。观察比较图 1 中的 2 条曲线可以发现, 黄芩地上部分的干质量和鲜质量的变化趋势基本相同。

2.2.2 根系的生长变化 陕西耀州产 2 年生黄芩不同时期根系干质量和鲜质量的变化情况见图 2。由图 2 可知, 2 年生黄芩的根系生长存在 2 个较快的生长时期: 第 1 个高峰期出现在 4 月 20 日至 5 月 20 日; 第 2 个高峰期出现在 8 月 20 日至 10 月 20 日。第 1 个较快生长时期的出现是由于叶面积迅速增

加,促使根部干物质积累加快,从而出现一个较快的生长时期;第2个较快生长时期的出现则是由于生殖生长期过后,地上部分的光合面积已经稳定,根系的营养物质主要用于自身生长需要,同时,叶片和茎秆中的营养物质开始不断向根部转移,使根部生长又出现一个较快的时期。观察发现,10月20日以后,黄芩根系干质量和鲜质量的生长十分缓慢,并趋于稳定状态,根系基本停止生长。

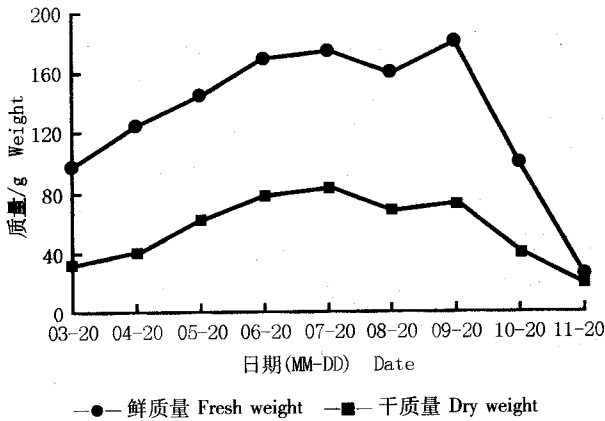


图1 陕西耀州产2年生黄芩地上部分鲜质量和干质量的动态变化
Fig.1 Dynamic changes of fresh and dry weights of shoots of two-year-old plant of *Scutellaria baicalensis* Georgi in Yaozhou of Shaanxi Province

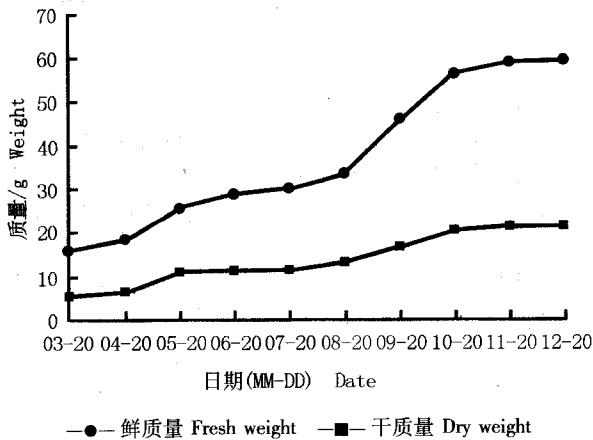


图2 陕西耀州产2年生黄芩根系鲜质量和干质量的动态变化
Fig.2 Dynamic changes of fresh and dry weights of root system of two-year-old plant of *Scutellaria baicalensis* Georgi in Yaozhou of Shaanxi Province

2.2.3 根冠比的变化 陕西耀州产2年生黄芩不同时期根冠比的变化情况见表2。从表2可以看出,在返青后(3月20日至5月20日)的营养生长期内,黄芩地上部分的生长速度明显快于根系,根冠比逐渐减小;进入生殖生长阶段(5月20日到7月20日)

后,根系干质量变化较小,根冠比变化不明显,与此阶段营养物质主要用于开花结实有关;8月20日以后,根系干质量的生长速度明显加快,而地上部分的生长则趋于缓慢,进入以根系生长为主的阶段,此时,根冠比迅速增加。

表2 陕西耀州产2年生黄芩根冠比的动态变化
Table 2 Dynamic changes of root-shoot ratio of two-year-old plants of *Scutellaria baicalensis* Georgi in Yaozhou of Shaanxi Province

日期 (MM-DD) Date	地上部分干质量/g Dry weight of shoot	根干质量/g Dry weight of root	根冠比 Root-shoot ratio
03-20	32.86	5.51	0.17
04-20	40.53	6.35	0.16
05-20	62.35	11.23	0.18
06-20	78.69	11.35	0.14
07-20	83.35	11.63	0.14
08-20	69.15	13.22	0.19
09-20	73.50	16.60	0.23
10-20	40.78	20.35	0.50

2.2.4 根系的分布情况 黄芩为直根系药用植物,植株有1条主根,且比较发达;根系分布的土层深度达30~40 cm,主根最长达35.2 cm。实验统计结果表明,陕西耀州产2年生黄芩的一级侧根主要分布在0~30 cm土层内,数量较多,平均根数6.5条;二级侧根主要分布于0~20 cm土层内,平均根数16.2条。由于大量根系分布在0~20 cm土层中,黄芩植株能够充分、快速地利用地表水分,促使黄芩快速生长。

2.3 1年和2年生黄芩的农艺性状分析

1年生和2年生黄芩农艺性状的比较结果见表3。由表3可见,2年生黄芩的农艺性状均优于1年生黄芩,且在株高、根直径、根系鲜质量和干质量等方面的差异较明显。2年生黄芩单株的根系干质量比1年生单株增加了1.81倍,根直径也增加了0.91倍。1年生和2年生植株的折干率相差较小,分别为38.61%和36.33%。

3 讨论

黄芩喜生于中高山地或高原和草原的温凉、半湿润及半干旱地带,喜阳光,抗严寒能力较强。陕西耀州地区的气候条件可满足黄芩的生长需求,为优质黄芩生产提供了良好的生长环境。

表3 陕西耀州产1年生和2年生黄芩的农艺性状比较

Table 3 Comparison of agronomic characters of one-year-old and two-year-old plants of *Scutellaria baicalensis* Georgi in Yaozhou of Shaanxi Province

年限/a Year	株高/cm Height	冠幅/cm Crown width	根长/cm Root length	根直径/cm Root diameter	根鲜质量/g Fresh weight of root	根干质量/g Dry weight of root	折干率/% Dry rate
1	34.00	25.70	28.77	1.23	19.63	7.58	38.61
2	67.93	32.13	32.65	2.38	58.78	21.36	36.33

在陕西耀州,黄芩在1年中的生长发育表现为:从以地上部分生长为主的营养生长期开始,然后进入生殖生长期,最后进入以根系生长为主的营养生长期,且地上部分生长明显快于根系。前人的研究结果也表明,在黄芩主茎上的第15片叶出现前,光合面积的增加有利于地上部分的生长^[6],本研究结果与之一致。

上述实验结果表明,黄芩出苗(返青)后,尤其在开始分枝后,即进入快速营养生长期,因此,在实际生产中,该时期应及时追施氮肥,以供地上部分快速生长的需要。进入生殖生长期后,应在开花期对叶面喷施钾肥,并在花期结束进入下一个营养生长期时施磷肥和钾肥,以促进根系的快速生长,获得高产。在整个生长过程中,黄芩地上部分和根系含水量的变化规律及其相关性尚有待进行进一步的深入研究。

研究发现,黄芩的花期长达2~3个月,种子成熟期也很不一致,且种子成熟后极易脱落,需随熟随采。种子晒干后应去除杂质和瘪粒,置于适宜条件下保存备用。生长不良、株形不佳及有病虫害的植株不宜采种。在非种子田内,可通过剪除花序的方法促进根系生长,从而提高黄芩药材的产量和品质^[7]。

在陕西耀州,黄芩根系在10月下旬就已经基本停止生长,且此时雨季已过,降雨较少,有利于采收,

因此,10月下旬至11月中旬是黄芩的适宜采收期。另外,在黄芩地上部分完全枯萎以后收获比较适宜。收获时,先用镰刀在茎秆距地面4cm处割取地上部分,然后挖取根系,挖根时应尽量深挖,以防止根系损伤折断,影响黄芩药材的产量和质量。采收后的黄芩根应剪去残茎、清除泥土(不能用水冲洗)后,置于干净通风处晾晒。由于黄芩根遇水变绿,最后变质发黑,影响质量,因此,在晾晒时应防止水湿雨淋。晒至半干时,用方形撞皮机去掉粗皮^[8],然后进行分级,并置于通风干燥处保存。

参考文献:

- [1] 王增理, 杨守军, 王增淑. 黄芩栽培方法与质量的研究[J]. 中药材, 1996, 19(6): 271-273.
- [2] 丁少纯, 姜发科. 栽培黄芩与野生黄芩的对比研究[J]. 山东中医杂志, 1998, 17(11): 510-511.
- [3] 都晓伟, 李丹, 衣红, 等. 栽培与野生黄芩质量的比较研究[J]. 中医药信息, 1995, 12(2): 43-44.
- [4] 郭顺星, 余世春, 宋根富, 等. 人工栽培与野生黄芩中黄酮含量测定[J]. 中成药, 1991, 13(8): 30-31.
- [5] 李思锋, 李军超, 周杰, 等. 陕西中药材GAP栽培技术[M]. 北京: 科学出版社, 2004. 154-157.
- [6] 苏淑欣, 李世, 尚文艳, 等. 黄芩生长发育规律的研究[J]. 中国中药杂志, 2003, 28(11): 1018-1021.
- [7] 刘岱, 毛宏伟, 杨立新, 等. 黄芩的化学分析和质量研究进展[J]. 时珍国医国药, 2001, 12(10): 934-936.
- [8] 杜连恩. 水浇地黄芩生育规律及栽培技术的研究[J]. 衡水师专学报, 2002, 4(4): 59-60.