

灵香草生物学及栽培生态学特性的研究*

曹俊仪

(中南林学院, 株州)

韦祖明

(广西柳州地区科技情报研究所)

闭应豪 黄小枝

(广西柳州地区农业气象试验站)

摘 要

本文用3年定点观测资料, 分析了灵香草植株生长、干物质积累的进程, 定量地论述了灵香草生长发育与光、温、水等生态因子之间的关系, 总结了灵香草的高产栽培措施, 对灵香草的引种、施肥、管理、抚育、采收等具有参考价值, 试验观测方法也可供研究特种经济作物时借鉴。

灵香草 (*Lysimachia foenum graecum*) 属报春花科, 多年生草本, 分布于亚热带中山地区, 生长在林下及山谷阴湿地带, 原为野生, 现在广西、广东、云南、贵州等省(区)有栽培。全草含类似香豆素芳香油, 可提炼香精, 用作香料; 干品置箱中可防虫蛀衣物; 又可供药用, 在国际市场上享有声誉, 是重要的出口产品之一。发展灵香草生产可以换取外汇, 支援四化建设, 又可使山区农民尽快致富, 林下种香草, 经济效益高。

灵香草适宜在林下种植, 与林木形成立体结构, 林木给香草提供赖以生存的阴蔽环境, 香草的施肥、抚育又赐给林木优厚的生长条件, 香草续栽地林木长势良好, 林草并茂, 为充分利用地力, 气候资源, 获取高的经济效益提供了范例, 展示出广阔的前景。

灵香草的生长需要较特殊的小气候环境, 但迄今国内尚未系统地进行过观测研究。为此, 我们于1982—1984年, 设点在种植历史悠久的金秀及融水两县灵香草中心产区, 进行了3年试验观测。试验结果对灵香草的扩种、栽培、管理、施肥、抚育及采收等具有参考价值, 为促进灵香草生产的发展提供科学依据。

一、试验地概况

试验地设在广西金秀瑶族自治县老山香草地(离县城4公里)、融水苗族自治县汪洞公社平时大队大仁江生产队香草地(离县城约60公里)、汪洞公社池洞大队上如龙生产队香草地(离县城约90公里)。老山香草地属大瑶山山地、海拔900米左右, 土壤属沙岩、页岩发育而成的砂壤土, 大仁江生产队香草地属九万大山山地, 海拔约900米, 土壤为新生代第三纪黑云母花岗岩发育而成的砂壤土。灵香草均种植在山谷底沟侧、小溪边林下, 种植地土层疏松肥沃, 金秀香草地土壤理化性状见表1。

* 本文由曹俊仪执笔, 试验得到广西柳州地区科委朱焱大力帮助, 深表谢意。
本文于1985年10月28日收到。

表 1 金秀县老山水源冲香草地土壤理化性状
Table 1 Soil physical and chemical characteristics at strongfragrant loosestrife plant site in Jinshiu county

土层深度	有机质 (%)	容 量	pH值	速 效			全	
				N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)	N(ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)
表 层	8.771	0.6283	6.6	0.308	0.132	1.446	22.40	11.45
10厘米	7.084	0.9705	6.8	0.224	0.108	2.056	20.30	8.60
20厘米	8.682	1.0102	6.0	0.336	0.079	0.989	33.60	8.60

二、研究 方 法

各观测点统一进行小气候和灵香草生长状况的平行观测,小气候观测项目有:灵香草生长高度(活动面)气温、相对温度、最高(低)气温;0、5、10、15、20厘米各深度土壤温度。每天8、14、20时3次观测,抽样观测光照强度和光照时数。每点定30株观测物候;在老山海拔910米高度灵香草地进行病害调查。

三、试验结果及分析

1. 灵香草生长发育的小气候环境

1) 温度

①气温:金秀香草地周年平均气温为15.2℃,融水为14.9℃;最热月(7月)平均气温均为22.6℃;最冷月(1月)平均气温金秀香草地为4.2℃,融水为3.0℃(表2)。表3表明,香草地平均气温与所在县气象站平均气温呈极显著的正相关。据此,我们可用回归订正法将

表 2 香草地与县气象站平均气温比较
Table 2 Comparison of temperature between strongfragrant loosestrife plantation site and the meteorologic station

气温 (℃)	年月	1983										1984				平 均	海拔高 (米)
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4			
地点																	
金秀香草地		17.7	19.7	21.3	22.6	21.1	20.3	17.9	10.8	6.8	4.2	7.6	12.9		15.2	881.5	
金秀气象站		19.6	21.9	23.8	25.1	23.2	22.1	19.1	12.6	7.7	4.6	7.9	14.3		16.8	772.3	
大仁江香草地			19.5	21.0	22.6	22.2	21.5	17.8	13.7	7.7	3.0	4.0	10.8	15.2	14.9	830.0	
融水气象站			24.4	26.7	29.5	28.1	26.4	22.0	16.2	10.1	6.2	7.3	14.0	18.9	19.2	123.2	

表 3 香草地与县气象站平均气温的相关分析
Table 3 Correlation analysis of average temperature of the meteorologic station and s.l.plantation site

数 值	项 目	相关系数	显著性水平	a	b	回归方程
地点						
金 秀		0.9987	0.001	0.0143	0.9050	$y = 0.0143 + 0.905x$
融 水		0.9949	0.001	-1.3669	0.8503	$y = 0.8503x - 1.3669$

注: y为香草地气温, x为县气象站气温。

县气象站的多年气温资料, 较为准确地估算出香草地的气温。经计算, 金秀、融水香草地的多年平均气温分别为 15.4°C 和 15.0°C ; 最热月(7月)平均气温分别为 21.6°C 和 22.3°C ; 最冷月(1月)平均气温分别为 7.5°C 和 6.3°C 。

金秀、融水香草地的平均最高、最低气温与所在县气象站的平均最高、最低气温亦呈极显著的正相关(表4), 用回归订正法计算得两县香草地多年平均最高气温均为 20.1°C ; 极

表 4 香草地与县气象站最高、最低气温的相关分析
Table 4 Correlation analysis of Max. Min. temperature of s. l. plantation site and the meteorologic station

数 值 因子		项目	相关系数	显著性水平	a	b	回归方程
金 秀	最高气温		0.9958	0.001	2.1267	0.8300	$y = 2.1267 + 0.83x$
	最低气温		0.9980	0.001	-1.5169	0.9582	$y = 0.9582x - 1.5169$
融 水	最高气温		0.9406	0.001	3.2415	0.6965	$y = 3.2415 + 0.6965x$
	最低气温		0.9968	0.001	-2.6970	0.9277	$y = 0.9277 - 2.697$

端最高气温约为 30°C , 年平均最低气温分别为 11.7°C 和 12.2°C ; 极端最低气温零下 6°C 左右。

香草地与所在县气象站比较, 无论是平均气温、最高气温, 抑或是最低气温, 其差异还有一个显著的特征, 即香草地夏季气温明显偏低, 冬季相差无几, 说明灵香草种植地具有冬暖夏凉的小气候效应。

②地温: 香草地的地温, 包括0、5、10、15、20厘米各层次的地温, 均与所在县气象站对应各层次的地温呈极显著的正相关。用回归订正法计算得香草地地面多年平均温度为 16°C 左右, 最热月(7月)平均温度 $22-23^{\circ}\text{C}$; 最冷月(1月) $6-9^{\circ}\text{C}$; 5、10、15、20厘米各层次土壤温度为 $15-16^{\circ}\text{C}$; 地面极端最低温度为零下 $5-6^{\circ}\text{C}$ 。夏季随深度增加, 土温下降, 且差值较大; 冬季随深度增加, 土温升高, 但差值较小。对比香草地地温与所在县气象站地温, 其变化趋势与气温相似, 夏季差异大, 冬季差异小, 地温也同样具有冬暖夏凉的特点。

2) 水分

①降雨量: 从表5、6中看到, 金秀县香草地由于受山地微域地形影响, 降雨量比县气象

表 5 金秀香草地与县气象站降雨量比较
Table 5 Comparison of rainfall between s. l. plantation site and meteorologic station

降雨量 (mm) 地点	年月	1983										1984			合计
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
香 草 地		223.1	352.8	229.5	215.7	337.6	289.3	214.3	21.1	28.2	20.0	29.2	52.4	2,013.2	
气 象 站		138.9	374.3	204.7	158.0	253.6	280.6	153.0	28.9	27.5	16.2	27.8	31.6	1,695.1	

注: 香草地降雨量为位于香草地旁山麓的高山雨量点观测记录。

表 6 香草地与气象站降雨量的相关分析

Table 6 Correlation analysis of rainfall of s.l. plantation site and the meteorologic station

相关项目	相关系数	显著性水平	a	b	回归方程
数 值	0.9608	0.001	20.5833	1.0419	$y = 20.58 + 1.04x$

站明显偏多。统计的这段时间内,香草地降雨量为气象站的 118.8%,增多近两成。又因两点距离较近,降雨时受同一天气系统影响,故两点的降雨量呈极显著的线性相关。

②相对湿度:从表 7 中看到,灵香草种植地的空气湿度很高,月平均相对湿度约在 84% 以上,年平均相对湿度高达 92%。从表 8 看到,香草地与所在县气象站的空气湿度的相关系

表 7 香草地与县气象站相对湿度比较

Table 7 Comparison of relative humidity between s.l. plantation site and the meteorologic station

相对湿度 (%) 地点		年 月	1983								1984				年平均	
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		4
金秀	香草地		96	96	96	94	94	96	95	87	85	87	91	92		92
	气象站		81	85	84	80	85	87	86	77	79	81	86	84		83
融水	香草地			95	97	97	95	94	92	84	84	85	92	90	94	92
	气象站			85	83	81	82	83	81	77	76	72	80	81	83	80

表 8 香草地与县气象站相对湿度的相关分析

Table 8 Correlation analysis of relative humidity of s.l. plantation site and the station

数 值 地 点	项 目	相关系数	显著性水平	a	b	回归方程
金 秀		0.6502	0.05	24.5535	0.8185	$y = 24.55 + 0.82x$
融 水		0.8516	0.001	1.3909	1.1227	$y = 1.39 + 1.12x$

数,较之气温、地温的相关系数明显偏小。说明香草地多分布在狭谷下的沟旁溪边,且上有林冠屏障,形成独特的阴湿小气候环境,其间的空气湿度受季节、天气状况变化的影响较小,常年保持高湿,得以满足灵香草酷好湿润的要求。

③土壤水分:表 9 是旱季连续 8 天无雨后测定的土壤湿度,尽管干旱,灵香草地土壤湿度

表 9 金秀香草地土壤湿度 (1984 年 10 月 25 日测定)

Table 9 Soil humidity at Jinshlu s.l. plantation site (measured in 25 Oct. 1984)

土层深度	表 层	10 厘米	20 厘米	平 均
土壤湿度 (%)	52.0	48.4	44.9	48.4

也在 40% 以上。无疑,雨天和雨季灵香草地含水分就更丰裕了。

3) 光照

表 10、11 是 1984 年 10 月 25、26 日两天测定的光照强度和日照时数平均值,这两天全天碧空无云。从表 10 中看到,晴天条件下,金秀香草地的逐时平均光照强度为 15,500 勒克斯,相当县

表 10 金秀香草地与县气象站光照强度比较 (单位: 勒克斯)

Table 10 Comparison of light intensity between Jinshiu s.l. plantation site and the station(lx)

时间 (时)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	合 计	平 均
香 草 地	1132	1,242	1,899	15,540	53,572	48,019	25,272	5,295	1,829	1,198	154,998	15,500
气 象 站	5,779	44,175	67,959	98,066	108,011	117,100	101,167	71,799	38,645	8,152	657,853	65,785
相对照度 (%)	19.6	2.8	2.8	16.3	49.6	41.0	25.0	7.4	4.7	14.7		23.6

表 11 金秀香草地与县气象站日照时数比较 (单位: 小时)

Table 11 Comparison of light-hours of Jinshiu s.l. plantation site and the station (hour)

时间 (时)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	合 计
香 草 地	0.0	0.0	0.35	0.40	0.85	0.70	0.75	0.65	0.05	0.0	3.75
气 象 站	0.95	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6	0.0	8.55
相对日照 (%)	0.0	0.0	35.0	40.0	85.0	70.0	75.0	65.0	8.3		43.9

气象站光照强度的23.6%，阴天条件下约为2,000 勒克斯。可见，灵香草的光饱和点及补偿点均较低，是一种十分耐阴的植物。从表 11 中看到，金秀香草地上午 10 时 39 分才见太阳东升，15 时 3 分太阳即已西沉，全天日照时数仅 3.75 小时，只相当县气象站日照时数的 43.9%。纵使灵香草受太阳光直接照射，也是经过树冠缝隙透射到植株上，光照强度大为削弱。

2. 灵香草生长发育与小气候条件的关系

1) 小气候与灵香草物候 1984年金秀县灵香草物候期列在表12中，观测地植株种植期

表 12 灵香草物候期 (30株平均值)

Table 12 Phenological period of s.l.(average with 30 individuals)

物 候	芽 萌 动	芽 发	展 叶	抽 梢	现 蕾	开 花
日期 (日/月)	23/2	27/2	7/3	10/3	10/3	24/4
> 5℃有功积温 (°C)	78.2	94.5	108.9	121.6	121.6	263.8

为1983年5月21日。

入冬后，当旬平均气温降至10℃以下，芽开始进入休眠期，经过一段低温休眠后，翌年当大于5℃的有效积温达80℃左右，芽开始萌动，随着芽的萌动，顶芽萌发，芽发需大于5℃有效积温94℃以上，随着芽的萌发，寸片开始展开，展叶需大于5℃有效积温108℃以上。由于嫩叶展开，植株光合作用加强，香草体内营养得以改善，在日均温大于5℃的条件下就能分枝、抽梢。现蕾一般需大于5℃有效积温120℃以上。灵香草开花所需热量条件较高，1984年花期为4月24日，需大于10℃有效积温70℃以上，需大于5℃有效积温260℃以上。

2) 灵香草周年生长发育的一般规律

①茎增长的一般规律：灵香草处半匍匐状态，茎的生长表现在长度的伸长。图1是金秀香草地1983年8月10日至1984年8月10日茎的逐旬增长量，茎的周年增长呈双峰型，高峰出现在3月下旬前后和8月底9月初，这两段时间是一年中茎生长的急速期，12月上旬至翌年2

月上旬是茎顶芽休眠期, 香草顶芽休眠期为两个月左右。

②叶片增长的一般规律: 图2是金秀香草地1983年8月10日至1984年8月10日香草单茎

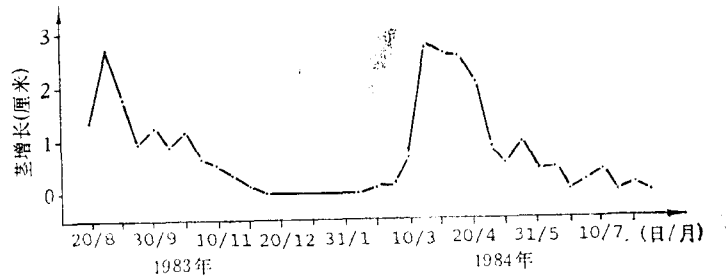


图1 灵香草茎长逐旬增长量
Fig. 1 Stem growth of s.l.

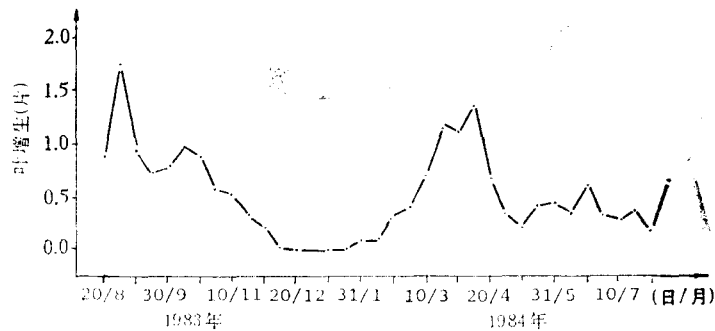


图2 灵香草平均每茎叶片逐旬增长数
Fig. 2 Average leaf number growth of a s.l. stem Increasing leaf number

叶片逐旬增加数, 叶片增生与茎增长趋势基本一致, 亦呈双峰型, 其高峰出现在3月下旬前后和8月底9月初, 叶片增加和茎伸长的高峰期几乎同步, 即新叶伴随茎的伸长而展开。叶片的休眠期较芽的休眠期短, 出现在12月上旬至次年1月中旬, 说明芽对低温的反应较之叶片对低温的反应敏感。

③分枝增加的一般规律: 图3是金秀香草地香草植株单茎分枝逐旬增加数。一年中, 分

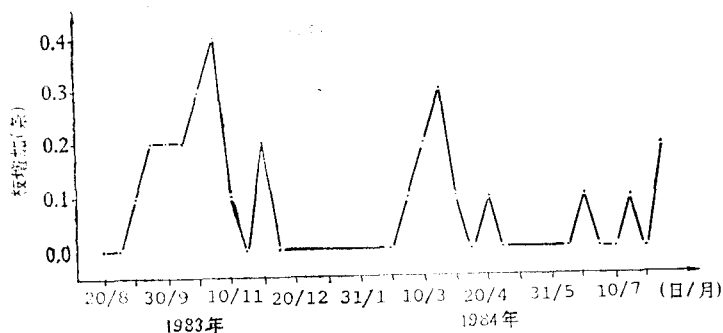


图3 归香草平均每茎分枝逐旬增加数
Fig. 3 Average branch growth of a s.l. stem Increasing branch number

枝的增加也有两个高峰, 出现在3月中旬和10月中旬前后。开春后, 随着气温上升, 风和日

暖, 水分充足, 灵香草的顶芽伸长, 叶片渐展, 腋芽萌动, 长出新的分枝, 10月份分枝的增生在顶芽伸长, 新叶展开之后, 其高峰稍落后于茎、叶增长高峰期。腋芽对低温的反应与顶芽对低温的反应基本一致, 休眠期长短也大致相同。

④灵香草的重量增长: 表13是1984年金秀香草地的取样观测记录, 9、10月是香草植株

表 13 灵香草单株重量变化
Table 13 Weight change of s.l. individual

重量 (g)	日期 (日/月)	15/G	30/G	15/7	31/7	15/8	31/8	15/9	30/9	15/10
鲜 重		16.8	17.4	18.0	18.2	19.1	20.9	22.3	28.0	33.0
鲜重净增量			0.6	0.6	0.2	0.9	1.8	1.4	5.7	5.0
干 重		2.65	2.80	2.81	2.81	2.86	3.52	4.40	5.80	7.80
干重净增量			0.15	0.01	0.00	0.05	0.66	0.88	1.40	2.00
含水分(%)		84.0	84.0	84.0	85.0	85.0	83.0	80.0	79.0	76.0

鲜、干重增长的关键期, 香草植株干物质的积累70%以上是8月份以后完成的。

3) 灵香草生长发育与小气候条件的关系

①与温度的关系: 一年中, 灵香草茎、叶、枝的生长高峰期是3月下旬和8月下旬前后, 干物质积累的急速期是9、10月份, 这几段时间香草地平均气温为15—20℃, 最高气温小于28℃, 最低气温大于5℃, 地面温度在15—20℃之间。

茎逐旬增长与0、10厘米地温呈正相关; 叶逐旬增加数与平均气温、最低气温、0、10厘米地温呈正相关(表14)、说明灵香草在一定的温度范围内, 其生长速度随温度增高而加

表 14 茎叶逐旬增长量与温度的相关分析
Table 14 Correlation analysis of stem-leaf growth and temperature

数 值	相 关	相 关 系 数	显 著 性 水 平	a	b	回 归 方 程
因 子	项 目					
茎长增长	0 厘米地温	0.3568	0.05	0.0150	0.0484	$y = 0.02 + 0.05x$
	10 厘米地温	0.3354	0.05	-0.0590	0.0527	$y = 0.05x - 0.06$
叶片增加数	平均气温	0.4550	0.01	0.0972	0.0292	$y = 0.10 + 0.03x$
	最低气温	0.5146	0.01	0.1943	0.0318	$y = 0.19 + 0.03x$
	0 厘米地温	0.5092	0.01	-0.0373	0.0364	$y = 0.04x - 0.04$
	10 厘米地温	0.4954	0.01	-0.0550	0.0379	$y = 0.04x - 0.06$

快, 2至4月芽萌动至开花期表现比较突出, 6至8月平均气温超过21℃, 茎叶增长减缓。

灵香草单株重量与0、10厘米地温呈负相关(表15), 说明下半年地面温度偏高会障碍灵香草植株重量的增加、干物质的累积; 植株含水率与最低气温和10厘米地温呈正相关, 可能是夜间气温和土壤温度稍高会促进根系对水分的吸收, 增加植株水分含量。

据观察, 灵香草对高温反应敏感, 气温超过28℃时, 植株生长不良, 易引起枯黄死株, 但在积雪覆盖下半月以内, 灵香草仍不受到伤害, 说明灵香草具有抗逆0℃左右低温的能力。

②与水分的关系: 灵香草试验地雨量充沛, 经计算试验地降雨量与灵香草茎、叶、枝增

表 15 灵香草单株重量与温度的相关分析
Table 15 Correlation analysis of weight of a s.l. individual and temperature

数 值 因 子	相 关 项 目	相关系数	显著性水平	a	b	回 归 方 程
鲜重	0 厘米地温	-0.7201	0.02	87.5986	-3.2457	$y = 87.60 - 3.25x$
	10 厘米地温	-0.6705	0.05	97.6877	-3.8203	$y = 97.69 - 3.82x$
干重	0 厘米地温	-0.7865	0.01	25.7096	-1.0700	$y = 25.71 - 1.07x$
	10 厘米地温	-0.7513	0.02	29.6978	-1.2919	$y = 29.70 - 1.29x$
含水率	最低气温	0.8949	0.001	0.5691	0.0150	$y = 0.57 + 0.02x$
	10 厘米地温	0.8862	0.001	0.1989	0.0311	$y = 0.20 + 0.03x$

长量及植株鲜、干重的相关系数都很小,说明降雨量对灵香草生长较适宜。

灵香草的生长发育不仅需要充足的降雨量,还要求土壤水分丰沛,土壤湿度大于40%,空气湿润,年平均相对湿度大于90%。经计算,叶片逐旬增加数与相对湿度的相关系数为0.3912,通过信度0.05,叶片的增生随空气湿度增大而加快。

③与光照的关系:灵香草生长忌过强的太阳光照射,一天中只需3小时左右光照即可满足生长的需要。同一块地,若植株上部树冠缝隙过大,光照过强,就会出现香草叶片发黄,生长不良,当树冠郁闭度小于0.5,日日照时数超过4小时,枯死率可达20%以上。

据金秀县农业局龙锐观测(表16),香草地林冠郁闭度大于0.6较为适宜。郁闭度为

表 16 不同郁闭度下灵香草生长状况比较(1983年4月9日种植)
Table 16 comparison of growth under different covers (measured 9 Apr.1983)

数 值 项 目 调查日期	郁闭度 70—75%				郁闭度 40—45%			
	成活率 (%)	茎 长 (厘米)	叶 片 (片)	分 枝 (条)	成活率 (%)	茎 长 (厘米)	叶 片 (片)	分 枝 (条)
种后: 17天(5月6日)	15				8			
27天(5月16日)	80				45			
40天(5月30日)	79				58			
3个月(7月12日)		6.9	5.7			3.4	4.3	
11个月(1984年3月9日)		24.4	16.9	1.7		14.0	10.7	1.2
产量调查(1984年3月9日)	折146.4斤/亩				折63.6斤/亩			

0.4—0.45的林下,植株成活率低,生长缓慢,产量不高;郁闭度0.7—0.75的林下,植株成活率高,生长较快,产量比前者高一倍多。

四、结 语

1. 金秀、融水灵香草生长发育的最适气温为15—20℃,上限气温28℃左右,极端最高气温30℃左右,下限气温约为5℃,极端最低气温-6℃左右;最适地面温度15—22℃。灵香草忌高温,但对0℃左右的低温具有抗逆能力。

2. 金秀、融水灵香草生长发育的最适空气湿度为92%左右,要求土壤常年湿润,土壤

湿度48%左右, 年降雨量2,000毫米左右。

3. 灵香草生长发育忌过强的太阳光照射, 日日照时数不超过4小时, 逐时平均光照强度小于20,000勒克斯, 林冠郁闭度在0.6以上。

4. 广西大瑶山和九万大山山区, 年平均气温15℃左右, 极端最高气温小于30℃, 年极端最低气温大于-7℃, 年降雨量2,000毫米左右, 年平均相对湿度90%以上, 日日照时数小于4小时的地方适宜种植灵香草, 要克服引种、栽培的盲目性。

5. 3、4月和8、9月是灵香草茎、叶、枝的生长高峰期、应充分利用这两段时间来增加香草产量, 但此时期亦是病害流行蔓延阶段, 必须加强防治。9、10月灵香草茎、叶、枝的增长减缓, 体内进行复杂的物质转换, 干物质含量随植株含水率的下降而增高, 是干物质累积的关键期。11月份, 气温降至15℃以下, 生长受到抑制, 11月底前后生长停止, 植株成熟, 此时采收产量高, 质量佳。过早采收或后期管理稍有懈怠, 对香草高产优质极为不利。

6. 灵香草种植期以4月底前为宜, 适时早种可提高产量, 种后半月左右开始扎根长芽, 1个月左右可以开始施肥, 应以追肥为主, 看苗追肥, 坚持少量多次原则, 氮、磷、钾配合施用、每亩尿素3.5—4公斤, 钙镁磷肥15公斤, 硫酸钾5公斤或每亩施用复合肥6—7.5公斤即可。

7. 灵香草生长在高湿环境下, 病害流行猖獗, 细菌性软腐病尤甚, 采用无病种苗, 培育抗病品种, 结合化学防治, 对夺取灵香草丰收十分必要, 应坚持以农业措施为主, 化学药剂防治为辅。药剂防治以农用链霉素100—200单位+70%的甲基托布津1,000倍或+25%的多菌灵250倍+75%的百菌清500倍, 在病情指数达2%时抓紧晴天喷药效果最佳。

参 考 文 献

- 中国科学院植物研究所主编 1985 中国高等植物图鉴第三册。第270页, 科学出版社。
中国科学院数学研究所概率统计室 1974 常用数理统计表。第18页, 科学出版社。
陈育新等 1984 灵香草病害药剂防治试验研究报告。广西农学院学报(2): 9—25。
坪井八十二 1974 新编农业气象ハンドブック。第732—738页, 东京株式会社養賢堂発行。

**BIOLOGICAL AND CULTIVATIVE ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CULTIVATED STRONGFRAGRANT LOOSESTRIFE
(*LYSIMACHIA FOENUM GRAECUM*)**

Chao Jinyi

(*Central-South Forestry College, Zhuzhou*)

Wei Zhuming

(*Liuzhou Institute of Science and Technology Information, Guangxi*)

Bi Yinhao Huang Xiaozhi

(*Liuzhou Agriculture Meteorology Station Guangxi*)

Based on a three-year observation for strongfragrant loosestrife under cultivated condition, we have analysed its growth and accumulation of its dry-matter, expounded the relationship between the development of this grass and ecological factors, such as light, temperature and water, etc. In this paper, a series of cultivation measures have been proposed which will be of some reference values for introducing, manuring, management and harvesting of strongfragrant loosestrife. And the observation methods we used also will be useful to studying other economic crops.