

白芷生态环境和土壤理化特性的研究

四川省中医药研究院药物种植研究所(南充 648408)

陈兴福* 丁德蓉

刘岁荣 黄文秀 卢进

摘要 本文通过白芷道地产区的生态环境及土壤调查研究,并结合室内的分析测试,对白芷的生态环境、白芷土壤的成土母质、剖面特征、理化特性(容重、质地、颗粒组成;pH、碳酸钙、有机质、交换性、养分)进行了研究。

关键词 白芷 生态环境 土壤 理化特性

白芷 *Angelica dahurica*(Fisch.) Benth. et Hook. f. var. *formosana* (Boiss.) Shan et Yuan 为伞形科多年生草本植物,以根入药。白芷含有10多种香豆素类化合物。白芷性温、味辛、有散风寒、燥湿、排脓、止痛的功能。用于风寒感冒、头痛、鼻炎、牙痛等症。白芷也是一种很好的香料植物。产于浙江的白芷称为“杭白芷”,产于四川的称为“川白芷”。四川省遂宁市种植白芷的历史悠久,是川白芷的道地产区,遂宁白芷产区的生态环境、土壤理化特性是白芷优质高产的条件。我们对白芷道地产区的生态环境、土壤理化特性等作了调查研究,为揭示白芷道地性形成原因、白芷生产发展及产区规划提供科学依据。

1 白芷道地产区的生态环境

1.1 白芷的地理分布及产区地形地貌:白芷主要分布在涪江沿岸遂宁龙凤镇至桂花镇一带的河流Ⅰ、Ⅱ级阶地,东经130°左右,北纬30°24'~29'的狭长地带,幅员面积约80.0km²,其中耕地约64.7km²。

遂宁位于四川盆地中部丘陵区,地处涪江中游。地质构造为喜马拉雅山运动的产物,属新华夏系四川沉降褶皱带的川中褶皱带。白芷种植在涪江河流冲积物沉积形成的冲积坝上,此冲积坝宽200~4500m宽窄不等,地势平坦,地下水位高。

1.2 白芷道地产区的气候条件:白芷产区属

亚热带季风气候,其热量资源丰富、气候温和、雨量充沛、光照充足、四季分明,霜雪少见。

气温:多年平均气温17.4℃,最热为7、8月,平均气温27.4℃;最冷为1月,平均气温6.4℃。该地区气温表现为春季气温回升快、秋季气温下降快的特点,从2月中旬至4月中旬,日平均气温从8℃上升到18℃,平均上升0.17℃/d,高于4月中旬至8月中旬气温日均上升0.1℃;从8月下旬到11月中旬,气温日均下降0.17℃。春季气温回升快,有利于白芷苗期生长,为白芷后期生长打下良好的基础;秋季气温下降快,对白芷种子的萌发很有利(白芷播种期在9月中、下旬)。5~7月,气温高,白芷地上部分生长快,地下根积累的干物质多。

热量资源:白芷道地产区热量资源丰富,≥10℃平均初日为03-06,平均终日为11-18,全年有268d,≥10℃的有效积累平均为5627.1℃。多年平均无霜期为269d,年均日照时数为1333.4h,年均辐射总量为87.4千卡/cm³。

降雨:白芷产区降雨比较丰富,多年平均993mm。全年降雨分布不均,但适宜白芷生长。白芷播期9、10月降雨量占全年的18.50%降雨量为183.7mm,且雨日多,多年平均雨日可达15.5~16.2d,利于白芷种子

* Address: Chen Xingfu, Institute of Medicinal Plant Cultivation, Sichuan Academy of Traditional Chinese Medicine, Nanchuan

萌发。冬季白芷生长缓慢,降雨少对白芷幼苗的生长影响不大。春季降雨量占全年降雨的21.5%,为213.5mm;白芷生长最快的5~7月,降雨量达415mm,占全年降雨量的41.8%。

1.3 土壤:种植白芷的土壤为冲积土土类,石灰性新积土亚类,灰棕潮土土属,分两个土种即沙土、油沙土。

白芷土壤的成土母质为全新统(Qh)河

流冲积物,其上层为亚粘土层和砂层,出露厚度大约6m,高于河流水面3~5m。其下层为砾石层。涪江河流冲积物来源复杂,各种矿物质含量丰富。涪江河流冲积物发育成的白芷土壤上种植白芷,外观色泽和断面色泽好,且成分含量也优于其他土壤上种植白芷,在市场上很受欢迎。

白芷土壤发育浅,剖面仍呈现沉积特征,还未表现出发育特征(表1)。

表1 白芷土壤典型剖面表

土种	层段(cm)	颜色	结构	质地	新生体	浸入体	石灰反应	紧实度	干湿度	夹石	根系
沙土	0~30	灰黄色	微团粒	砂壤	无	无	强烈	疏松	润	无	多
	30~70	浅黄色	微团粒	砂壤	无	无	强烈	稍紧	湿润	无	少
	70~95	浅黄色	无	紫砂	无	无	强烈	紧	湿润	无	无
油沙土	0~20	灰黄色	微团粒	轻壤	无	无	强烈	疏松	润	无	多
	20~42	浅黄色	小块状	轻壤	无	无	强烈	稍紧	湿润	无	少
	42~90	浅黄色	小块状	轻壤	无	无	强烈	紧	湿润	无	无

注:沙土剖面地点:遂宁市中区水费乡六村,油沙土剖面地点:遂宁市中区新桥乡四村。

种植白芷的沙土是该地区离河面最近的常年耕作地,离河水面100m左右。该土壤土层深厚,质地轻,结构性差。农业利用上以种植白芷、甘蔗为主。沙土保水保肥力弱,生产上施肥以少量、多次的措施,减少养分流失。种植的作物苗期生长好,后期肥水显得不足,作物产量不高。

油沙土分布在冲积坝的中部,一面为沙土,靠近丘陵山脚一面为丘陵山溪冲积物发

育而成的紫泥土。沿江呈带状分布。该土壤土层深厚,质地适中,结构好,保水保肥力较强,养分能匀、稳地供给作物生长需要。农业上以种植白芷为主,间作蔬菜。

2 白芷土壤的理化特性

2.1 沙土的理化特性:沙土分布在涪江沿岸河流冲积坝前沿,是种植白芷的一种较好土壤。剖面构型为A-B₁-B₂型。耕作层为灰黄色、土体下部为浅黄色。

表2 沙土物理性质

层段 (cm)	容重 (mg/m ³)	孔隙度 (%)	液相容积 (%)	气相容积 (%)	土壤颗粒组成(%)				
					1~0.05	0.05~0.01	<0.01	0.01~0.001	<0.001
0~30	1.38	47.9	25.0	22.9	57.0	32.0	15.9	10.9	5.00
30~70	1.45	45.3	27.5	17.8	61.2	25.0	13.8	8.98	4.82
70~95	1.49	43.8	27.2	16.6	61.1	35.3	13.7	8.40	5.28

表3 沙土的化学性质

层段 (cm)	pH	碳酸钙 (g/kg)	阳离子交换 量(mol/kg)	有机质 (g/kg)	全量养分(g/kg)			速效养分(mg/kg)		
					N	P	K	N	P	K
0~30	8.2	20.7	2.96	10.5	0.692	0.782	22.2	56.4	9.70	77.0
30~70	8.3	22.2	3.54	6.26	0.584	0.708	/	49.4	4.15	79.0
70~95	8.5	23.7	4.34	5.16	0.472	0.698	/	33.9	2.58	81.1

沙土物理性质见表2,沙土容重偏大,剖面下部容重逐渐增大;剖面从上至下,孔隙

度、液相容积变化不大,气相容积逐渐减少。沙土颗粒组成中,砂粒含量高,粘粒含量少。

土壤风化、发育浅,粘粒形成少,也无粘粒淋溶淀积作用。

沙土的化学性质见表3。沙土为微碱性土壤,土壤含有较多的碳酸钙,有机质含量低。沙土全量养分中氮、磷缺乏,钾含量高。速效养分含量都不高。土壤有机质、全氮、速效氮、速效磷等的含量,剖面上部明显高于剖面中、下部;土壤碳酸钙、全磷、速效钾等的含量

各层段间变化不大。土壤阳离子交换量低,是土壤保水保肥低的一个主要原因。

2.2 油沙土的理化性质:油沙土俗称回潮土,分布在冲积坝中部,是种植白芷的最好土壤。油沙土土层深厚,剖面100cm深度未见砾石出露。土壤剖面构型为A-A_p-B。耕作层为灰黄色,土体下部为浅黄色。

表4 油沙土物理性质

层段 (cm)	容重 (mg/m ³)	孔隙度 (%)	液相容积 (%)	气相容积 (%)	土壤颗粒(%)				
					1~0.05	0.05~0.01	<0.01	0.01~0.001	<0.001
0~30	1.29	51.3	28.3	23.0	37.8	36.9	25.3	19.4	5.88
30~75	1.51	43.0	31.1	11.9	41.7	33.4	24.9	19.6	5.29
75~100	1.49	43.8	30.5	13.3	42.1	31.1	26.9	21.4	5.45

油沙土的物理性质见表4。油沙土耕作层容重比剖面中、下部小,土体中部有一容重偏大的犁底层。油沙土液相容积各层段变化不大,气相容积表土层明显比剖面中、下部大。有利于土壤的呼吸作用和保水保肥。油沙土颗粒组成中粉粒(0.05~0.001)含量在50%以上,其中粗粉粒(0.05~0.01)占65%左右,土壤各粒径颗粒含量在各土层间变化不大。

表5 油沙土的化学性质表

层段 (cm)	pH	碳酸钙 (g/kg)	阳离子交换 量(mol/kg)	有机质 (g/kg)	全量养分(g/kg)			速效养分(mg/kg)		
					N	P	K	N	P	K
0~30	8.1	14.0	2.13	14.5	0.830	0.818	19.1	61.0	12.7	109
30~75	8.3	14.7	2.25	9.15	0.645	0.768	/	43.3	6.27	73.9
75~100	8.3	19.4	4.62	6.13	0.530	0.690	/	32.5	3.87	59.0

油沙土的化学性质见表5。油沙土为微碱性土壤,碳酸钙含量较高,这主要受其成土母质的影响。涪江河流冲积物含有较高的碳酸钙,成土过程中未完全被分解,土壤中仍有较多碳酸盐。土壤阳离子交换量低,交换能力弱,这是由于土壤颗粒粗,总表面积小;土壤里有机复合体少,吸附力弱所致。有机质含量较低。土壤含量养分中氮、磷缺乏,钾含量丰富;速效养分中氮、磷、钾均属中等肥力的含量。耕作层对氮、磷都有程度不同的富集作用,对钾的富集不明显,主要是由于氮、磷主要靠施肥增加含量,而钾主要来源于土壤矿物分解及磷的移动性小、钾的移动性大等。

白芷土壤土层深厚,土壤水、热协调,为微生物的繁殖提供了良好的条件。耕作层干土含有细菌(1.03~2.20)×10⁵个/g,放线菌(1.12~3.55)×10⁷个/g,真菌(1.03~1.49)×10⁷个/g。微生物的活动促进了土壤有机质的分解,养分的转化。

4 小结

白芷道地产区的生态环境和土壤理化特性,适宜白芷的生长,各个时期的气候特征对白芷各生育期生长有利,处于I、II级阶地,水、热等条件好,土壤质地轻,利于白芷良好的外观质量(根形)的形成,土壤养分转化快,及时供给白芷生长需要。

(1995-05-04 收稿)

3 白芷土壤的生物活性

Studies on the Ecoenvironment and Physico-chemical Characteristics of Soil for the Growth of Taiwan Angelica (*Angelica dahurica* var. *formosana*)

The ecoenvironment, soil nature, soil-forming parent material, its cross sectional profile and physico-chemical characteristics for the growth of *Angelica dahurica* (fisch) Benth. et Hook var. *formosana* (Boiss) Shan et Yuan were studied by investigating the ecological conditions and soil nature of its genuine producing district.

高寒藏药——川西獐牙菜组织培养研究 I. 愈伤组织的诱导及初步培养

青海师范大学生物系(西宁 810008) 向凤宁* 李建民 马继雄 吴学明

摘要 从川西獐牙菜的胚轴、未成熟种子及幼叶诱导出愈伤组织;试验选用 MS、B₅ 和 N₆ 3 种培养基,其中以加有 2,4-D 3mg/L+KT0.6mg/L 的 MS 培养基诱导率最高。结果表明,不同培养基及不同激素组合对愈伤组织诱导率有较明显的影响。初步证明了用植物组织培养的方法进行川西獐牙菜的无性快速繁殖是有可能的。

关键词 川西獐牙菜 组织培养 愈伤组织 继代培养

藏药植物——川西獐牙菜 *Swertia musotii* Franch.、藏名蒂达,系龙胆科 (*Gentianaceae*) 植物。在青海产于海拔 3600~3800m 的高寒地区,一年生草本,全草入药,有清热解毒、舒肝利胆之功效,专治黄疸性肝炎和病毒性肝炎。目前,其野生资源远不能满足医药生产和外贸出口的需求。采用人工种植的方法,因受环境条件制约,难以从高海拔地区引入低海拔地区进行种植。据此,我们对其进行了组织培养的研究,以期从这个角度探索其无性快速繁殖的方法。川西獐牙菜的组织培养国内外尚无报道,现将取得的一些初步结果报道如下。

1 材料和方法

供试材料为野生品种川西獐牙菜,采自青海省玉树州。外植体为未成熟种子(未形成种皮、1mm 左右、淡黄色)、幼叶和胚轴。接种时,将未成熟种子浸入 0.1% 升汞溶液中消毒 5~6min,无菌水冲洗 3~4 次,用吸管分

别吸入备好的愈伤组织的诱导培养基中和无激素 MS 培养基上萌发出苗,待种子出苗后,截取 4~5mm 小段的胚轴和 0.5cm² 小块的幼叶于诱导培养基上。

培养基以 MS 为基本培养基,还试用了 B₅、N₆ 两种培养基,附加不同浓度的 2,4-D (2,4-二氯苯氧乙酸)、NAA(萘乙酸)、KT(激动素),其浓度组合见下文。蔗糖 3%,琼脂 0.6%,pH 调至 5.8,在 137.3kPa 压力下灭菌 20min。在温度 25±2℃,光强 1000~1200lx,每日光照 10h 下培养。

2 结果

2.1 愈伤组织的诱导:培养 1 周后,胚轴两端切口处肿胀;2 周左右,未成熟种子整体膨胀或先出苗再从幼叶和胚轴处整体肿胀(图 1),4 周左右,幼叶从叶脉周围处肿胀(图 2),开始形成愈伤组织。

2.1.1 不同外植体对愈伤组织发生的影响:在 MS+KT0.6mg/L+2,4-D3mg/L 的同

* Address: Xiang Fengning, Department of Biology, Qinghai Teachers' University, Xining