

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.05.013

川贝母栽培技术初步研究

夏进春¹, 卓姆¹, 张超², 任波³

(1. 泸定县环境保护和林业局, 四川 泸定 626100, 2. 华西亚高山植物园, 四川 都江堰 611830;
3. 四川省林业科学研究院生物技术与良种研究所, 四川 成都 610081)

摘要:川贝母生产周期长, 管理困难, 本文着重就其栽培过程中的几个主要环节进行技术总结。(1) 用种子繁殖进行生产可以迅速扩大鳞茎数量。但1 a~2 a生鳞茎较小, 建立高质量的保护地对种子繁殖是必不可少的条件, 包括基质筛选, 温、湿度的控制等, 能克服大田播种中广种薄收的不足。(2) 利用川贝母生长地中禾本科杂草与川贝母在生长周期上的差异, 用黑膜覆盖的方法进行除草可以大大地减少人工除草的工作量和对鳞茎的伤害, 并能有效保证土壤良好的团粒结构性状, 促进川贝母在翌年的生长。(3) 全面而及时的肥分供应是川贝母在生长后期增产的重要因素, 除了在传统基础上施用农家肥外, 还要配以氮、磷、钾肥的施用, 特别是钾肥施用将对川贝母的生产起着举足轻重的作用。

关键词:川贝母; 种子繁殖; 黑膜覆盖; 钾肥

中图分类号:S759.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5508(2017)05-0053-05

A Preliminary Study of Cultivation Techniques for *Fritillaria cirrhosa*

XIA Jin-chun¹ ZHUO Mu¹ ZHANG Chao² REN Bo³

(1. Luding Bureau of Environmental Protection and Forestry, Luding 626100, Sichuan, China;

2. West China Subalpine Botanical Garden, Institute of Botany, Chinese Academy of Science, Dujiangyan 611830, Sichuan, China;

3. Institute of Biotechnology and Breeding, Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 6110081, Sichuan, China)

Abstract: It was a long term to complete a production cycle of *Fritillaria cirrhosa* and the management was challenging. Techniques in several key links of the cultivation process were summarized in this paper. Firstly, seed propagation could help to obtain a large quantity of bulbs rapidly. High-quality protective seed spot was necessary because of the small size of 1-2-year-old bulbs. Seed spot providing proper medium, temperature and humidity could avoid low success rate in field seed propagation. Secondly, taking advantage of the difference of growth cycle between *Gramineae* and *Fritillaria cirrhosa*, weed control by black film covering could save labor and reduce harm to bulbs, resulting in well structured soil and promoted the growth next year. Thirdly, a comprehensive and prompt supply of fertilizers was important to the yield. The applying of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer, especially the last one' was indispensable.

Key words: *Fritillaria cirrhosa*, Seed propagation, Black film covering, Potassium fertilizeer

川贝母在我国相关资料上广义地指卷叶贝母 (*Fritillaria cirrhosa*)、暗紫贝母 (*Fritillaria unibracteata*)、甘肃贝母 (*Fritillaria przewalskii*) 和梭砂贝母

(*Fritillaria delavayi*) 4种。是贝母类药物中之上品, 也是国内外中药市场近年来的紧俏商品。随着野外开采的加剧, 川贝母的资源已日趋减少, 面临着枯竭

收稿日期: 2017-07-03

作者简介: 夏进春(1975-), 女, 四川泸定县人, 工程师, 本科, 主要从事营林、退耕还林工作。

的危险。

川贝母的人工栽培在上世纪60~70年代便已开始进行,但迄今为止,还没有形成人工规模种植。本研究在总结前人工作成果的基础上,试图从不同的角度出发,以川贝母的代表种卷叶贝母(*Fritillaria cirrhosa*)为研究对象,对川贝母的种子繁殖及人工栽培的关键技术进行探索。

卷叶贝母植株高15 cm~50 cm,鳞茎由两枚鳞片组成,直径1 cm~1.5 cm,叶通常对生,少数在中部兼有散生或3~4枚轮生,条形至条状披针形,先端卷曲,花通常单朵,紫色至黄绿色,本种形态变化较大,花色可从紫色逐渐过度到淡黄绿色。

卷叶贝母主产于我国西藏(南部至东部)、云南(西北部)和四川(西部),海拔3 200 m~4 200 m。在野外的生长环境主要是阳光比较充足的灌丛、草地、河滩、山谷等地。卷叶贝母生境中腐殖土较厚,2004年笔者在西藏山南地区考察时发现,其鳞茎一般生长在表层腐殖土以下15 cm左右,个别鳞茎甚至生长到土层以下30 cm处。在灌丛中,植株纤细,叶片先端高度卷曲,一些植株叶片甚至变态成卷须缠绕灌丛枝条,整个植株略呈攀援状生长。

卷叶贝母生长的环境中虽无高大乔木,但植物种类仍然相当丰富,主要的伴生种类有岩生忍冬(*Lonicera rupicala*)、蕊被忍冬(*Lonicera gynochlamydea*)、多刺绿绒蒿(*Meconopsis horridula*)、中华槲蕨(*Drynaria baronii*)、点地梅(*Androsace* sp.)、卷叶黄荆(*Polygonatum cirrhifolium*)、微孔草(*Microula sikimensis*)、高原唐松草(*Thalictrum cultratum*)、绢毛委陵菜(*Potentilla sericea*)、奥氏马先蒿(*Pedicularis oliveriana*)、棘豆(*Oxytropis* sp.)、萝卜秦艽(*Phlomis medicinalis*)、木根香青(*Anaphalis xylorrhiza*)、狼毒(*Stellera chamaejasme*)、西藏野豌豆(*Vicia tibetica*)以及禾本科和杜鹃花科植物等一些种类。

本研究主要针对川贝母在繁殖生产过程中的几个关键技术进行了实验设计,本文对川贝母种子播种、杂草控制和肥料施用等3方面的实验进行了总结

1 场地

以卷叶贝母的野外生境为参照,鳞茎种植实验场地选在四川阿坝州理县米亚罗镇胆杆村,种子发芽实验设在四川都江堰市龙池“中国杜鹃园”。

胆杆村实验地海拔3 200 m,当地有少量暗紫

贝母分布,年平均气温10.1℃,最高温度28.2℃,最低温度-15.2℃,常年冬季平均积雪时间约105 d,相对空气湿度52%。栽培土壤用当地森林腐殖土,pH值5.5~6.8,自然条件下全光照。

龙池实验地海拔1 800 m,年最高温度28℃,最低温度-12℃,相对空气湿度87%,部分播种用土壤为人工专门配制,pH值6,自然土壤pH值5~6,常年冬季积雪约30 d。播种环境分为保护地播种和露地播种两种情况。

2 材料

由西藏山南地区采集卷叶贝母鲜鳞茎80 kg,种子5 kg;黑色地膜100 m²,草木灰,过磷酸钙。腐殖土,播种大棚120 m²,消毒草根泥炭及干净河沙。打孔板(孔距5 cm×5 cm)一张,以及实验所需的标牌、纸、笔等。

3 实验方法

3.1 播种实验

本实验采用简单对比法,在都江堰龙池地区杜鹃园内选择实验地建立露天播种床20 m²。建大棚育苗床20 m²,大棚基质以泥炭:沙=1:1的比例混合,播种时间为2月份,播种密度为50 g·m⁻²,覆土约1 cm厚,大棚内土壤含水量保持50%~60%,适时进行控水。露地播种精细整地,播种约50 g·m⁻²,覆土约1 cm厚,适时除草,水份控制主要注意防旱、防涝。

3.2 黑膜覆盖对贝母生长的影响

本实验采用简单对比法,利用黑色地膜对床面进行覆盖,可以起到保湿、除草和调节土壤温差的作用。通过前人的工作总结,贝母种植过程中杂草控制是一项不可或缺的重要工作,但很多资料报道都是通过人工来除草,这样既增加用工量,又容易在除草时带出鳞茎。也有资料介绍通过回苗后覆草的方法除草,但此法容易给一些害虫提供越冬环境,除草的效果也不甚理想,而且冬季积雪在翌年融化后直接灌入贝母种植床内,不利于改善土壤的团粒性状。在贝母生长的高海拔地区,杂草的生长周期比贝母长得多,有些种类特别是禾本科类杂草种子还没有发育成熟时,川贝母就已经回苗了,本实验就是利用川贝母和杂草在生活周期上的差异达到通过黑膜覆盖的种植方式来控制杂草的目的。

将圃地整厢,一般厢宽 90 cm,精细整土,将贝母鳞茎按株距约 5 cm,行距约 8 cm 的标准种植,覆土约 10 cm。种好后直接在床面覆黑膜,两侧覆土以便固定黑膜并起到一定的密封作用。对比实验不用覆膜。揭膜时间一般在翌年 3 月左右,具体时要注意随时观察,以贝母幼茎刚出土为宜。

实验统计时,在目的实验和对比实验中,各随机抽取 50 粒鳞茎,在 45℃ 的烘箱内烘 48 h ~ 60 h,测平均单粒重。杂草在 60℃ 烘箱内烘 48 h 左右,测干重。

3.3 肥料实验

在现有的川贝母人工栽培资料中,关于肥料的报道多以施用过磷酸钙和农家厩肥为主,对钾肥不够重视,或仅在根外追肥时使用少量钾肥。实际上,川贝母在当年冬天种植下地到翌年春天出苗前,根系便开始生长了,这时便须供给全面充足的肥料。笔者通过在川贝母分布区(如四川理县、西藏泽当等地)的调查研究发现,川贝母很可能对钾肥的需求量会更大一些。

本实验通过查阅前人资料和笔者的调查研究,筛选出几种肥料达配方案,进一步探索川贝母对肥分(特别是钾肥)的需求。

本实验对肥料设 3 个水平:A 过磷酸钙每平方米 80 g;B 草木灰 200 g · m⁻²;C 复合肥(N:P:K = 13:5:7)40 g · m⁻²。

设计方法:本实验采用随机区组实验法,以以上 3 种不同的肥料水平及对照所构成的六种不同的处理(见表 1)作为一个小区,设 3 个小区(重复),每个小区内各处理随机排列(见表 2),进行对比实验。

未进入生殖生长期的鳞茎生物量的积累随年份变化较大,为了更好表现肥分对川贝母的影响,所以本实验所用鳞茎为 2 a 生贝母小鳞茎,俗称为“双飘带(两片叶)”期。按 90 cm 宽、20 cm 高整厢,园土整细,保持松软透气。将各种肥料组合与园土混合(表 1 中 AB 组合必须分别将“A”和“B”分别与园土混合),再用 1 m 宽的黑色地膜覆盖床面,按 8 cm × 8 cm 的株行距打孔,然后将贝母小鳞茎由小孔栽

处理组合	处理	A	B	C
	A	A(A _i)	AB(AB _i)	×
	B	×	B(B _i)	BC(BC _i)
	C	×	×	C(C _i)
对照	CK(CK _i)			

注:1、表中“×”表示不作此组合,因为有些组合已经重复,有些组合在很多资料中已有介绍,在此不再作相应实验;

2、“i”表示不同重复的编号。

表 2 不同重复内各组合的随机排列

重复 1	A(A ₁)	CK(CK ₁)	BC(BC ₁)	C(C ₁)	B(B ₁)	AB(AB ₁)
重复 2	BC(BC ₂)	AB(AB ₂)	CK(CK ₂)	B(B ₂)	C(C ₂)	A(A ₂)
重复 3	B(B ₃)	AB(AB ₃)	BC(BC ₃)	A(A ₃)	C(C ₃)	CK(CK ₃)

注:表中“()”中为实验地中的编号。

入。本实验用复合肥的目的是保障土壤有较为长效的肥料平衡,而另外两种肥料更多地是为了保障贝母前期生长的需要。

4 结果与分析

4.1 播种实验结果与分析

通过一个生长期的观测,大棚内的种苗生长具有明显的优势。在形态特征上,棚内生长的种苗叶片呈带状,宽约 2 mm 左右,露地种苗叶片呈针状;棚内环境相对独立,肥水控制比较容易,棚内幼苗发病呈小斑块状,易控制,而露地种苗发病先呈斑块状,如遇雨天,由于水分不易控制,病斑往往迅速扩散,极易造成幼苗大面积发病;棚内播种育苗比较突出的优点在于小鳞茎后期的移栽处理,一般情况下,经过一至两个生长季后,鳞茎需移栽到大田里,这时,可以停止水分供给,保持土壤干燥,小的鳞茎可以很方便地用筛子选出来。而在露地的鳞茎由于水分不易控制,土壤性状不一,粘性较大,加之杂草较多,不易选出,故移栽较为困难。同时,大棚内外育苗在发芽率、生长期以及生物量等方面也有许多差异(表 3)。

表 3 不同育苗方式对川贝母生长的影响

播种地点	基质	发芽率 (%)	杂草生物量干重 (g · m ⁻²)	生长期 (d)	1 a 生鳞茎鲜重 (1 200 粒总重量 g)
大棚内	泥炭:沙 = 1:1	91.8	无	58	66
露地	园土	88.3	19.3	46	48

4.2 黑膜覆盖实验结果与分析

相同的管理措施下,在覆膜与未覆膜的两块对比的试验地中,无论是贝母种苗的长势,还是杂草的生长量,土壤团粒结构性状等,都呈现出很大的区别。本实验中,在四川省米亚罗胆杆村基地种植了卷叶贝母“树儿子(刚抽茎而未开花)”鳞茎,目的实验圃地与对比实验圃地各 60 m²,2004 年 8 月 26 日覆膜,2005 年 3 月 23 日揭膜,2005 年 6 月 21 日进行实验统计,在覆膜地中,杂草种类主要为宝盖草(*Lamium amplexicaule*)、碎米荠(*Cardamine sp.*)、泥泊尔蓼(*Polygonum nepalense*)、遏蓝菜(*Thlaspi*

arvense)、问荆(*Equisetum* sp.)等,种类虽较多,但数量少,在圃地里零星分布,且这些杂草根系较少,易于拔除。在未覆膜地中,杂草种类较单一,以禾本科种类为主,掺有少量蒿类,但数量极多,几乎覆盖整个圃地,从表4中可以看出,未覆膜地中,杂草生物量是覆膜地中的近15倍,而且,禾本科的杂草根系发达,不易拔除,给管理工作带来极大的难度,在四川米亚罗的实验地中,对覆膜地除草的用工量仅为未覆膜地的1/10,更重要是,在覆膜地中除草不会带出地下鳞茎,对贝母生长影响极小。同时,由于黑膜的覆盖,冬季的积雪在翌年融化后不会直接灌入种植床中,而种植床的土壤在冬季又能保持在一个相对恒定的湿度范围内,所以种植床中的土壤能在整个覆膜过程中保持疏松透气且湿度稳定,具有较好的团粒结构性状。在相同的管理条件下,在对比实验地中由于杂草的干扰和土壤团粒结构性状的改变,使土壤变得板结高湿,明显影响到川贝母的生长,同时由于杂草对土壤养分的大量吸收等原因,致使川贝母单粒重出现极大的差异,在对比的两块实验地中,分别抽取50粒鳞茎进行烘干称重实验,在覆膜地中单粒干重比未覆膜地中要多出63%。与该鳞茎在此生长季前单粒干重0.71g相对比,覆膜地中的鳞茎平均单粒重增加了0.14g,而未覆膜地中的不但没有增加,反而减少了0.19g,这是由于过多杂草的恶性竞争引起养分不足和川贝母过早回苗,干物质积累不够所致。

表4 覆膜对比处理栽培对川贝母生长的影响

处理	单位面积内杂草生物量($g \cdot m^{-2}$)	同时期单位面积内未回苗株数(株 $\cdot m^{-2}$)	贝母鳞茎平均单粒干重(g)
覆膜	75	70	0.85
未覆膜	1081	11	0.52

4.3 肥料实验结果与分析

种植时间为2004年7月27日至31日,统计时间为2005年6月21日。对随机抽取的50粒鳞茎进行分析,为了排除在烘干过程中不同个体失水速率的差异对实验分析的影响,实验分析以平均单粒鲜重作为基本数据。

通过计算,得方差分析见表6。

由表6可以看出,通过F检验结果表明,各处理之间有显著差异,各区组(重复)之间无显著差异。

对处理作HSD检验,计算得多重比较见表7。

由表7可以看出,fBC平均单粒最重,fAB、fC、fB、fA平均产量依次递减,但均比对照高。

表5 肥料实验结果统计表

序号	编号	总鲜重(g)	总干重(g)	单粒鲜重(g)	单粒干重(g)	鲜重:干重
1	A1	21.0	7.9	0.42	0.158	2.7:1
2	A2	17.9	6.3	0.34	0.126	2.7:1
3	A3	21.3	7.6	0.43	0.152	2.8:1
4	AB1	28.6	10.6	0.57	0.212	2.7:1
5	AB2	25.0	8.8	0.50	0.176	2.8:1
6	AB3	23.4	7.9	0.47	0.158	3.0:1
7	B1	24.3	8.4	0.49	0.168	2.9:1
8	B2	19.8	7.2	0.40	0.144	2.8:1
9	B3	18.5	6.4	0.37	0.128	2.9:1
10	BC1	28.3	9.2	0.57	0.184	3.1:1
11	BC2	29.3	9.8	0.59	0.196	3.0:1
12	BC3	25.9	8.9	0.52	0.178	2.9:1
13	C1	21.6	8.2	0.43	0.164	2.6:1
14	C2	27.5	9.7	0.55	0.194	2.8:1
15	C3	25.2	8.9	0.50	0.178	2.8:1
16	CK1	16.2	5.6	0.32	0.112	2.9:1
17	CK2	24.1	8.5	0.48	0.170	2.8:1
18	CK3	10.2	3.7	0.20	0.074	2.7:1

表6 肥料实验方差分析表

方差来源	离差平方和	自由度	方差	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$	显著性
A(处理)	0.106	5	0.0212	4.16	3.33	5.64	*
B(区组)	0.013	2	0.0065	1.27	4.10	7.56	
E	0.051	10	0.0051				
总和	0.170	17					

表7 肥料实验各处理多重比较表

处理	\bar{x}_i	各处理之间单粒平均鲜重之差				
		CK	fA	fB	fC	fAB
fBC	0.5600	0.2267	0.1633	0.1400	0.0667	0.0467
fAB	0.5133	0.1800	0.1166	0.0933	0.0200	
fC	0.4933	0.1600	0.0966	0.0733		
fB	0.4200	0.0867	0.0233			
fA	0.3967	0.0634				
CK	0.3333					

表5、表6、表7的综合统计结果表明,(1)实验中3种肥料的组合施用比单独施用效果好,(2)可以初步推测,贝母单粒鲜重由大到小的排列与钾肥的含量具有相关性,fBC处理单粒最重,与“B”中的速效钾肥和“C”中的缓效钾肥能在整个生长过程中持续供应是密不可分的,而fAB、fC、fB多少受钾肥阶段供应不足的影响,产量稍逊之,单独施用磷肥效果明显较差。(3)从表5中可以看出“BC”组合的鲜重与干重的比值较大,在实际统计中我们也发现,“BC”组合在同期的回苗率明显较低,可以看出,该组合能促使川贝母有一个较长的生长周期以增加鳞茎干物质的积累,由于实验条件的限制,采集时间略有提前,致使其鲜干比值较大。但笔者通过测定,更长的生长周期只会使其鲜重值更大,直到贝母鳞茎自然倒苗时,其鲜干比一般保持在一个相对固定的

值,大致在 2.8 左右,故表 5 中的结果不会影响“BC”在本实验中处于的“最优”位置。四、本实验着重讨论钾肥在贝母生长过程中的作用,在实际生产中,还应配合腐熟的农家肥等有机肥料的施用,以改良土壤的理化性质,达到持续增产的目的,相关资料对此已有较为详尽的描述,在此不再赘述。

5 川贝母栽培的其他技术

5.1 润土栽培法

通常情况下,贝母的栽培多以鳞茎为主,很少在幼苗期进行栽植的,但在 1 a~2 a 生的小鳞茎种植时,偶尔也会由于工作的疏忽或小鳞茎不易被发现而出现植株过密,有时须在苗期进行移栽。一般地,植物幼苗移栽后需立即浇灌“定根水”,以保证成活率。但笔者通过近两年的观察和实验发现,川贝母的移栽则不宜灌“定根水”。主要有两方面的原因:(1)贝母属于草本植物,其幼苗更是柔嫩纤弱,在浇水的过程中很容易使幼苗倒覆或折断,影响生长;(2)贝母幼苗移栽在春季进行,这时气温较高,过多的水分很容易引起病害。鉴于此,笔者通过实验,采用“润土栽培法”进行移栽,效果较好,其方法是:将栽培基质(最好是森林表层腐殖土)过细筛,使基质团粒结构均匀,加入透气性好的辅料,如草根泥炭、珍珠岩、蛭石等,基质与辅料一般按 3:1 的比例配制,然后在配好的基质中加水拌匀,使基质含水量保持在 50%~70%,经验测试一般是手捏成团,轻压则散,手上所附土壤明显带有水分。然后用此基质直接栽植,栽好后不再浇水。栽植时间一般在阴天下午,通过夜间雾、露的作用,次日,幼苗便能正常成活了。

5.2 母球盆栽

母球是用于采种而专门进行培育的果期鳞茎(即“八卦锤”),需进行特别管理。主要的技术要点是:保持基质疏松透气;适时供给足够水肥;定期更换栽培基质以及科学合理的鳞茎贮藏。关于水肥管理和鳞茎贮藏,在相关资料上以及本文也有较为详细的介绍,不再赘述。针对基质配制和更换,笔者通过栽培实验,认为用营养袋栽培比大田种植更利于管理,且能提高川贝母鳞茎的质量和开花结果比率,基质配制与上述“润土栽培法”中的基质配制相似,但在配制中需同时加入适量肥料,根据本实验结果,每立方米基质约加入过磷酸钙 0.54 kg,草木灰 1.30 kg,缓效复合肥 0.27 kg,在配制时,把要配制

的基质分成两份,分别与过磷酸钙和草木灰混合均匀,再与复合肥混合均匀,然后再将两份基质混合拌匀。口径 12 cm 的营养袋每袋种植约 3 粒鳞茎,种植深度在 4 cm 左右,栽后适当压紧,不再浇“定根水”。用此法栽植有较明显的优点:首先是管理方便,可以随意选择地形进行摆放,不占用耕地,节约土地;其次是不会积水,因此在雨季不会造成地下鳞茎腐烂且随时可以根据环境状况调整植株位置;此外,收获与更换基质方便,不易造成鳞茎在收获过程中的遗漏,也可以从根本上解决由于连作引发的大面积病害,基质在更换后消毒方便。

6 结论

川贝母的栽培在贝母类药物的生产中是较为困难的,笔者通过近 3 a 调查和栽培实验,认为主要有几个方面的原因,首先是人工种植环境要求较高,这与川贝母在野外的生境是密不可分的,川贝母生长地海拔高,多在 3 000 m 以上;基质要好,多是疏松透气、土层深厚且肥分充足的腐殖土;光照要好,川贝母在野外极少生长在乔木林下,多以高山地区矮小灌丛或草地为主要生境,较大的昼夜温差、适中的空气湿度也是必不可少的条件。其次是川贝母的生产周期长,从播种开始,一般在 4 a~5 a 才能收获,小鳞茎生长缓慢,特别是 1 a~2 a 生小鳞茎,有时千粒鲜重不足 50 g,生长地杂草多,因此管理难度大,前期投资成本较高。本文前述,也试图从优化管理的角度来探讨川贝母的生产。

(1)前期生产(特别是种子繁殖)应选择高质量的保护地。保护地的建立着重考虑两方面的因素,第 1 是精细的基质,要求无杂草种子、无病菌、肥分较足且疏松透气,笔者在实验中用经过消毒杀菌的细草根泥炭配以干净河沙的基质效果较好。第 2 是要能人工控制水分、温度、湿度等指标,做到在生长期有适中的温、湿度和水分,在休眠期能保持基质干燥,以便筛选鳞茎,据此可建立大棚、温室等设备。

(2)大田种植采用黑膜覆盖以控制杂草。在川贝母生长的高海拔环境中,利用杂草(特别是禾本科杂草)与川贝母在生长周期上的差异,在上一年秋天川贝母回苗后进行黑膜覆盖,翌年春天揭膜的方法,可以大大地减少人工除草的工作量,且能延长鳞茎的生长周期,增加鳞茎干物质的积累,达到有效管理的目的。

(下转第 72 页)

含量有如此的差异,经分析,主要是由于不同配置下,林下枯落物储量不同,以及林下生物和微生物所造成的影响形成的腐殖质差异所形成的^[11]。参考宫渊波^[12]等结果,其研究中刺槐林作为固氮树种,其枯落物氮含量要比其他一般树种高,与桉木对土壤的作用类似,且研究中5种植被模式下土壤养分储量顺序可被参考用于本文研究的土壤养分高低顺序,这就从侧面在一定程度上说明了土壤养分的差异主要原因是林下枯落物储量大小形成的。

对4种不同配置模式和迹地(对照)的土壤养分:碱解氮、全钾、全磷、有效磷、速效钾等几种指标间相关性研究发现,其之间关系密切,相互之间都具有显著的相关性。在这几种配置模式下,不同的土壤养分共同发挥土壤的肥力效应,当其中一种养分最低时,其他土壤养分发挥的效力就以最低的土壤养分为标准。所以这几种配置下,不同的土壤养分之间都有极限著的相关性。

由此可见,不同森林植被配置模式对于森林土壤养分含量变化有着显著的特征。在进行退耕还林等植被恢复造林时,以适地适树为原则,采取乔灌木相结合、混交造林以及瘠薄地带辅以固氮能力强的树种造林的方式,在提升土壤养分改善理化性质的同时,森林植被又能更多地获得生长所需营养,形成一个良好的生态循环。由于不同森林植被模式对于土壤的影响机制也较复杂,要全面地研究森林植被对土壤的影响,还需进一步深入地研究。

参考文献:

- [1] 高国雄,李得庆,等. 退耕还林不同配置模式对土壤养分的影响[J]. 干旱区资源与环境,2007,21(5):104~107.
- [2] 王伟,唐明华,刘洪斌. 土壤养分的模糊综合评价[J]. 西南农业大学学报,2000,22(3):270~272.
- [3] 黄绍文,金继运,等. 农田土壤养分平衡状况及其评价的试点研究[J]. 土壤肥料,2000,(6):14~19.
- [4] 中国标准出版社. 中国林业标准汇编(营造林卷). 北京:中国标准出版社,1998.
- [5] 张兴义,王树奎,隋跃宇. 东北农田黑土碱解氮现状评价[J]. 农业系统科学与综合研究,2005,21(4):305~309.
- [6] 吕贻忠,李保国,崔燕. 不同植被群落下土壤有机质和速效磷的小尺度空间变异[J]. 中国农业科学,2006,39(8):1581~1588.
- [7] 薛立,邝立刚,陈红跃,等. 不同林分土壤养分、微生物与酶活性的研究[J]. 土壤学报,2003,40(2):280~285.
- [8] Huggett R J. Soil chronosequences, soil development, and soil evolution: a critical review [J]. Catena, 1998, 32: 155~172.
- [9] Titus J H, Nowak R S, Smith S D. Soil resource heterogeneity in the Mojave desert. Journal of Arid Environments, 2002, 52: 269~292.
- [10] Allen M E, MacMahon J A. Impact of disturbance on cold desert-fungi: comparative microscale dispersion patterns Pedobiologia, 1985, 28(4): 215~224.
- [11] 王海英,宫渊波,陈林武. 嘉陵江上游不同植被恢复模式土壤微生物及土壤酶活性的研究[J]. 水土保持学报,2008,22(3):172~177.
- [12] 宫渊波,陈林武,罗承德,等. 嘉陵江上游严重退化地5种森林植被类型枯落物的持水功能比较[J]. 林业科学,2007,43(1):12~16.

(上接第57页)

(3)全面充足地供给营养成分。在重视氮、磷肥的同时,不能忽略钾肥在川贝母生产中的作用,在川贝母生长的各个时期,都应注意钾肥的持续供应。单独施用含有钾肥的复合肥是不够的,笔者在实验中用草木灰与复合肥达配使用以满足川贝母在各生长期对钾肥的需要,收到了较好的效果。

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会.《中国植物志》第十四卷.

科学出版社,1980

- [2] 《全国中草药汇编》编写组. 全国中草药汇编. 人民卫生出版社,1978
- [3] 罗毅波,陈心启. 中国长江中下游地区贝母属的修订,植物分类学报 第三十三卷第四期. 科学出版社,1995:592~596.
- [4] 罗毅波,陈心启. 中国横断山区及其邻近地区贝母属的研究(一)——川贝母及其近缘种的初步研究 植物分类学报 第三十四卷 第三期. 科学出版社,1996:304~312.
- [5] 罗毅波,陈心启. 中国横断山区及其邻近地区贝母属的研究(二) 植物分类学报 第三十四卷 第五期. 科学出版社,1996:547~553.