

迁地保存中土壤因子对渐危植物 珊瑚菜生长发育的影响

惠红, 刘启新^①, 刘梦华

{江苏省植物研究所(南京中山植物园), 江苏南京 210014
中国科学院

摘要: 将原生长在海滨沙滩上的珊瑚菜(*Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq.) 迁地移栽至下列 6 种不同配比的土壤基质上, 即全沙(I)、1/2 沙 + 1/2 腐殖土(II)、1/2 沙 + 1/2 黄棕壤土(III)、黄棕壤土(IV)、腐殖土(V)和 1/3 沙 + 1/3 腐殖土 + 1/3 黄棕壤土(VI)。在定期定株连续观察基础上, 比较分析了生长在上述 6 种不同基质中的珊瑚菜的成活率、生长发育状况和花果数量, 发现在 VI 类基质上的珊瑚菜移栽成活率最高; 在 II 类基质上的营养生长最好; 在 III 类基质上的结实率及种子的饱满程度最高; 而 IV 类基质对珊瑚菜的生长发育最不利。根据珊瑚菜生长发育状况的 10 个生物学指标, 对上述各类基质进行了综合评估, 认为对珊瑚菜迁地移栽最为有利的土壤基质依次为 III > II > I > VI > V > IV。

关键词: 珊瑚菜; 土壤因子; 迁地保存

中图分类号: Q945.3; Q949.95 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0978(2003)03-0025-06

Effects of different soil media on the growth and development of endangered plant *Glehnia littoralis*

HUI Hong, LIU Qi-xin^①, LIU Meng-hua (Institute of Botany, Jiangsu Province and the Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2003, 12(3): 25-30

Abstract: The individuals of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. introduced from the sandy beach of Liandao Island at Lianyungang in Jiangsu Province were planted in 6 kinds of soil medium at Nanjing, such as sand (I), 1/2 sand + 1/2 humus (II), 1/2 sand + 1/2 yellow-brown earth (III), yellow-brown earth (IV), humus (V) and 1/3 sand + 1/3 humus + 1/3 yellow-brown earth (VI). The survival rate, growth situation, blooming and fruiting of *G. littoralis* planted in the above-mentioned 6 kinds of soil medium were observed and compared. The results indicated that the survival rate of these individuals was the highest in VI, the nutrition growth in II was the best, in III the fruiting rate and the seed quantity were the highest, and the growth and development in IV was the most unfavorable. According to 10 indexes of the growth and development, the advantage of the above-mentioned different soil media were evaluated and ordered for planting this species, and the order is III > II > I > VI > V > IV.

Key words: *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq.; soil factor; conservation

珊瑚菜(*Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq.) 为伞形科(Umbelliferae)珊瑚菜属(*Glehnia* Fr. Schmidt ex Miq.)植物^[1], 分布于北太平洋沿岸, 在我国主要分布于河北至海南各省沿海和岛屿的海滨沙滩上。由于珊瑚菜的生态适应幅度狭窄, 加之沙堤沙滩受海水浸损, 沙滩植被遭到破坏, 人为采挖过度等多种原因, 野生资源越来越少, 已成为我国重点保护的野生植物, 被列为渐危物种^[2]。

迁地保存是珍稀濒危物种基因库保存的有效途径之一, 也是保护生物学研究中的重要课题。当某个物种的生态因子受到干扰, 并导致该物种的生存

和发展受到胁迫时, 深入研究其生态因子的阈值, 并选择性地迁地保存, 改变其目前的生态处境, 是非常必要的。在诸多生态因子中, 土壤因子在植物的生长发育过程中起着重要的作用, 除了固着作用外, 其物理结构、成分组成和营养元素等都直接影响着植物的生长发育。为此, 对于在迁地保存过程中不同

收稿日期: 2003-04-22

基金项目: 江苏省自然科学基金资助项目(BK93146307); 国家自然科学基金资助项目(39870071)

作者简介: 惠红(1962-), 女, 辽宁沈阳人, 硕士, 研究员, 主要从事植物生理生化和系统进化植物学研究。

^① 通讯作者

栽培基质对珍稀濒危植物生长发育的影响,有学者进行了初步的探索和研究^[3]。

有关珊瑚菜的研究,多限于化学成分、遗传多样性等方面^[6-10],而对其迁地保存的研究却较少。野生状态下,该种多生长在高潮线一带的海滨沙滩和沙堤上,其生境极其狭窄和特殊^[4,5]。但是这种生境是否是该种的最佳生境,这种沙质类型是否是最佳的类型,该种是否可以生长在其他土壤类型上,在不同土壤类型上该种的生长发育如何等等,至今知之甚少。为了进一步了解珊瑚菜对不同土壤类型的适应性以及迁地保存过程中不同土壤条件对该种生长发育的影响,作者开展了本项目的研究。

1 研究方法

1.1 实验材料及其原生境和濒危状态

实验材料为野生珊瑚菜植株。1994年12月引种于江苏省连云港市东西连岛后沙滩的海滨沙滩。该海滨沙滩呈宽阔的三角形,两面临山一边向海。该种生长于全沙基质的环境下,从高潮线的平坦沙滩到有高低起伏的沙堤均有分布,其生长地点与高潮线近平行,呈带状。

该岛沙滩上的珊瑚菜是江苏整个海岸带中数量最多的地方。作者在进行珊瑚菜野生生长状态调查和种群调查时了解到,该沙滩将被夷平,开发成海滨浴场,此处生长的珊瑚菜如不进行迁地保存,都将面临毁灭。为此,作者对该地的珊瑚菜进行了迁地移栽保存。一部分就近迁移至同岛上的苏马湾海滨(全质)沙滩,一部分异地迁移到南京的江苏省·中国科学院植物研究所苗圃,进行种源保存和生物学特性观察等试验。

1.2 迁移栽培方法

虽然珊瑚菜野生状态下只生长在沙质基质中,但是为了进一步了解该种在迁移过程中不同土壤对其生长发育的影响,本研究分别进行了6种不同土壤基质的处理,即全沙(I);1/2沙+1/2腐殖土(II);1/2沙+1/2黄棕壤土(III);全黄棕壤土(IV);全腐殖土(V);1/3腐殖土+1/3黄棕壤土+1/3沙(VI)。其中腐殖土和黄棕壤土均取自本所苗圃,过筛后备用。

设置6块面积均为2.0m×1.0m的实验样地,深挖0.8~0.6m,底部和周围铺上孔径1mm尼龙

筛网,以保证良好的渗水性。

移栽前,将待栽珊瑚菜植株按长度大小进行分级、称重、编号和记录,并以长度、根粗、叶级和植株重量综合评估,进行年龄等级判别,据此将待栽植株分成小植株、中等植株和大植株3个等级。每处理组植株共24株,按3个等级随机各选8株用作实验对象。

将植株直立栽入不同土壤基质中,浇足定根水。每一样地中各级植株各占2行,每行4株。株行距为20cm×20cm。

各样地露天栽培。仅进行正常的水分管理和粗放的草害管理,中途不实行施肥、加药等人工干预性栽培管理。

1.3 植株生长发育观察

定期定株观察记录叶片的萌发时间、叶片大小、叶级、生长状况、花期、花数、结果率、开花和结果过程、果熟期、休眠期等指标。

2 结果与讨论

2.1 不同土壤基质中珊瑚菜的成活率

6种土壤基质中珊瑚菜的成活率见表1。由表1可以看出,基质IV中珊瑚菜的成活率最低,1995年为33.3%,约2/3的珊瑚菜死亡;而1996年成活率只有29.2%。相比之下,基质VI中珊瑚菜的成活率最高,1994和1995年均均为95.8%;而1996年为70.8%。1996年所有处理组的成活率均有所下降,这可能是由于1996年春天雨水过多,各样地都存在着不同程度的水淹,而夏季干旱,水分供应不匀,导致珊瑚菜的死亡率增高。

在未成活的植株中,不同年龄的植株死亡率不同。由表2可以看出,比较大的植株(植株总长>80cm)死亡率最低,可能是大植株对外界环境有较强的适应能力,其根系长,具有水、肥吸收能力强的优势;其次是较小的植株(植株总长<40cm),其再生能力强,虽然根系较短,但生长发育过程中对水肥的需求相对较小,因而由营养不良而死亡的几率也较低。

2.2 不同土壤基质上珊瑚菜生长发育状况的比较

经过3年的连续观察,发现6种土壤基质中珊瑚菜的生长发育状况不同。以1995年中的2次观察为例(见表3)。在基质IV上生长的珊瑚菜,叶片萌

表1 不同年份6种土壤基质中珊瑚菜死亡株数和成活率(1994-1996)¹⁾Table 1 Died plant number and the survival rate of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. in 6 kinds of soil medium in 1994-1996¹⁾

土壤基质 Soil medium	种植株数 Number of plant	1994年		1995年		1996年	
		死亡株数 No. of died	成活率(%) Survival rate	死亡株数 No. of died	成活率(%) Survival rate	死亡株数 No. of died	成活率(%) Survival rate
I	24	9	62.5	0	62.5	3	50.0
II	24	6	75.0	0	75.0	4	58.3
III	24	9	62.5	0	62.5	2	54.2
IV	24	16	33.3	0	33.3	1	29.2
V	24	9	62.5	1	58.3	6	33.3
VI	24	1	95.8	0	95.8	6	70.8

¹⁾ I: 全沙 sand; II: 1/2 沙 + 1/2 腐殖土 1/2 sand + 1/2 humus; III: 1/2 沙 + 1/2 黄棕壤土 1/2 sand + 1/2 yellow-brown earth; IV: 黄棕壤土 yellow-brown earth; V: 腐殖土 humus; VI: 1/3 沙 + 1/3 腐殖土 + 1/3 黄棕壤土 1/3 sand + 1/3 humus + 1/3 yellow-brown earth.

表2 不同等级珊瑚菜死亡比例¹⁾Table 2 The ratio of died plants in the different groups of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. in 6 kinds of soil medium¹⁾

土壤基质 Soil medium	大植株 Big plants (≥80 cm)		中等植株 Middle plants (80-40 cm)		小植株 Small plants (≤40cm)	
	死亡株数 No. of died	百分率(%) Percentage	死亡株数 No. of died	百分率(%) Percentage	死亡株数 No. of died	百分率(%) Percentage
I	1	8.33	6	50.00	5	41.67
II	3	30.00	3	30.00	4	40.00
III	2	18.18	2	18.18	7	63.64
IV	5	29.41	8	47.06	4	23.53
V	3	18.75	8	50.00	5	31.25
VI	1	14.29	5	71.43	1	14.29
平均值 (X + SD)	2.5	19.83 ± 7.77	5.3	45.00 ± 16.81	4.33	35.73 ± 15.60

¹⁾ I: 全沙 sand; II: 1/2 沙 + 1/2 腐殖土 1/2 sand + 1/2 humus; III: 1/2 沙 + 1/2 黄棕壤土 1/2 sand + 1/2 yellow-brown earth; IV: 黄棕壤土 yellow-brown earth; V: 腐殖土 humus; VI: 1/3 沙 + 1/3 腐殖土 + 1/3 黄棕壤土 1/3 sand + 1/3 humus + 1/3 yellow-brown earth.

发较迟,每一分枝上生长的叶片数最少,生长势较弱,且花期推迟;基质VI中的珊瑚菜,虽然存活率最高,但每分枝上生长的叶片却较少,不过现蕾数较多,约有41%的分枝现蕾;而基质V中生长的珊瑚菜,其植株平均分枝数最低(平均1.09个),每分枝上生长的叶片也不多,在现蕾期只有26%左右的植株现蕾。在6种土壤基质中,生长状况比较好的是基质II上的珊瑚菜,其植株成活率较高,每分枝上的叶片数也较多,而且在现蕾期约有68%植株现蕾,比例为最高。从2次观察的结果比较可以发现,基质IV中的植株2次观测的叶片数差异不大,叶片较少,也就是说,这种基质上的植株生长缓慢,叶片少,这必然影响到光合作用及有机物的合成,对开花和结实也会造成一定影响;而基质I、II和III中生长的植株叶片数前后2次观测值差异较大,说明植株生长旺盛,生长势良好,但营养生长过旺可能会对生殖生长有一定的影响。

值得注意的是,不论生长于何种土壤基质中的珊瑚菜,都有一些植株具有分枝。大多数植株具有2

个分枝,有些甚至有4个分枝,如基质II中,有近1/3的植株具有分枝,并且有18株植株平均每株有分枝1.39个;在基质III中,有近2/3的植株具分枝,平均每株有分枝1.67个。这种分枝的现象在自然野

表3 6种土壤基质中珊瑚菜生长发育状况¹⁾Table 3 The growth situation of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. in 6 kinds of soil medium¹⁾

土壤基质 Soil medium	1995-04-05			1995-04-28			
	A	B	C	A	B	C	D
I	15	1.33	3.70	15	1.20	6.17	44.4
II	17	1.24	3.30	18	1.39	6.84	68.0
III	15	1.27	3.10	15	1.67	5.00	40.0
IV	8	1.38	2.45	11	1.09	3.33	0.00
V	11	1.09	3.09	14	1.07	4.33	25.7
VI	19	1.32	2.52	23	1.26	4.24	41.4

¹⁾ I: 全沙 sand; II: 1/2 沙 + 1/2 腐殖土 1/2 sand + 1/2 humus; III: 1/2 沙 + 1/2 黄棕壤土 1/2 sand + 1/2 yellow-brown earth; IV: 黄棕壤土 yellow-brown earth; V: 腐殖土 humus; VI: 1/3 沙 + 1/3 腐殖土 + 1/3 黄棕壤土 1/3 sand + 1/3 humus + 1/3 yellow-brown earth; A: 株数 No. of plant; B: 每株平均分枝数 Average number of branches per plant; C: 每分枝叶片数 No. of leaf per branch; D: 现蕾植株比率(%) Rate of flower buding plant.

生状态下极少发生。因此,这种分枝可能与迁地栽培过程中受异地环境变化的刺激、土壤的营养和水分变化、具体眠芽的根茎顶部暴露于地面等状况有一定的关系。

2.3 不同土壤基质对珊瑚菜花发育的影响

3年的连续观察结果表明,迁移栽培的珊瑚菜的开花结果以中央花序为主,这与野生状态下相同。珊瑚菜的花序有中央花序和侧生花序2种类型,它们均可开花结果,但只有中央花序有较多的小花可以结果;侧生花序上虽然可以开花,但其上的小花有80%在发育前期就败育,而余下的20%虽然能继续发育,形成果实,但所结种子只有很少能发育完全,

多为空瘪粒。

通过观察比较发现,不同土壤基质对珊瑚菜花的发育有极大的影响。现以1995年的观察结果为例进行分析(见表4)。不同土壤基质中的开花植株数并不一致,其中基质I和III上生长的具花植株数比例较高,并且每株的花序数也最多。不同土壤基质中每一花序的小花数差异也较大,其中以II和III基质的为最多(平均每花序分别为269.2和210.5朵),以基质IV的最少(平均每花序143.3朵)。作为对照的全沙基质,生长于其中的植株小花数位于第3位(平均每花序190.4朵)。

表4 6种土壤基质上珊瑚菜中央花序发育状况(1995年)¹⁾

Table 4 The central inflorescence's development of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. planted in 6 kinds of soil medium(1995)¹⁾

土壤基质 Soil medium	开花株数 No. of flowering plant	开花株数比率 Rate of flowering plant (%)	总花序数 Total number of inflorescence	开花总数 Total number of flower	每花序平均花数 Average number of flower per inflorescence	每花序发育正常花数 Number of developing flower per inflorescence	每花序败育花数 Number of undeveloping flower per inflorescence	正常发育花比率 Rate of developing flower (%)	花败育率 Rate of undeveloping flower (%)
I	10	66.7	13	2 475	190.4	152.2	38.2	79.95 ± 16.36	20.05
II	17	94.4	22	5 922	269.2	171.0	98.2	63.51 ± 14.82	36.49
III	14	93.3	19	3 999	210.5	140.8	69.7	66.88 ± 13.14	33.12
IV	5	45.5	4	572	143.3	95.5	47.8	65.10 ± 5.45	34.90
V	10	71.4	12	1 643	136.9	98.1	38.8	71.69 ± 12.11	28.31
VI	13	56.5	19	3 102	163.3	114.3	49.0	69.99 ± 20.40	30.01

¹⁾ I: 全沙 sand; II: 1/2 沙 + 1/2 腐殖土 1/2 sand + 1/2 humus; III: 1/2 沙 + 1/2 黄棕壤土 1/2 sand + 1/2 yellow-brown earth; IV: 黄棕壤土 yellow-brown earth; V: 腐殖土 humus; VI: 1/3 沙 + 1/3 腐殖土 + 1/3 黄棕壤土 1/3 sand + 1/3 humus + 1/3 yellow-brown earth.

根据表4可见,基质III中植株开花数较多,但能发育正常的花数只位于第3位;全沙基质中的植株,虽然其开花数不是最多,但其发育正常的花却较多,位于第二位;最低的仍然是基质IV中的植株,其中央花序的小花约有30%不能正常发育,其中约有1/3在花中期即停滞发育。

2.4 不同土壤基质中珊瑚菜结实状况的比较

在不同土壤基质中生长的珊瑚菜由于其生长和花果发育状况不同,导致其结实的情况不同。以1995年的观测值为例(表5),结实率最高的是基质III,几乎所有的花都能结果;而结实率最低的是基质IV,只有1/2左右的花发育成果。

从各土壤基质中珊瑚菜所结种子的大小、饱满度、千粒重的统计结果(表6)可以看出,不论千粒重还是饱满率,基质III对珊瑚菜的种子发育比较有利,其种子的空瘪率低,千粒重高,种子的质量好,而且

植株间的差异较小,说明这种土壤基质上生长的珊瑚菜果实发育比较均衡。基质IV上所结果实的千粒重较低,说明其果实饱满度小。

表5 不同土壤基质中珊瑚菜的结实状况¹⁾

Table 5 The fruiting situation of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. in the different soil medium¹⁾

土壤基质 Soil medium	发育正常花数 Number of developing flower	种子总数 Number of seed	双悬果数 Number of carpelidium	结果率(%) Fruiting rate
I	1 979	2 586	1 293	65.3
II	3 761	5 584	2 792	74.2
III	2 675	5 322	2 661	99.5
IV	373	384	192	51.5
V	1 178	1 454	727	61.7
VI	2 171	2 554	1 277	58.8

¹⁾ I: 全沙 sand; II: 1/2 沙 + 1/2 腐殖土 1/2 sand + 1/2 humus; III: 1/2 沙 + 1/2 黄棕壤土 1/2 sand + 1/2 yellow-brown earth; IV: 黄棕壤土 yellow-brown earth; V: 腐殖土 humus; VI: 1/3 沙 + 1/3 腐殖土 + 1/3 黄棕壤土 1/3 sand + 1/3 humus + 1/3 yellow-brown earth.

表 6 6 种土壤基质中珊瑚菜果实的千粒重和饱满率(1996 年)¹⁾
Table 6 The thousand-grain weight and the rate of plump seeds of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. in 6 kinds of soil medium(1996)¹⁾

土壤基质 Soil medium	千粒重 Thousand-grain weight (g)				饱粒率 Rate of plump seeds (%)				
	均值 Mean	标准差 SD	最大值 Max.	最小值 Min.	均值 Mean	标准差 SD	最大值 Max.	最小值 Min.	
I	14.30	4.654	25.15	10.0	50.99	15.460	71.70	21.40	
II	13.44	3.513	22.70	7.30	45.11	24.950	89.30	3.50	
III	15.68	2.678	19.15	9.42	78.55	7.385	94.20	61.70	
IV	11.03	4.331	18.60	8.45	53.88	14.519	74.80	33.30	
V	13.35	3.738	21.20	8.80	49.21	13.267	61.70	20.00	
VI	12.58	4.458	17.80	3.00	66.09	21.085	89.00	27.90	

¹⁾ I: 全沙 sand; II: 1/2 沙 + 1/2 腐殖土 1/2 sand + 1/2 humus; III: 1/2 沙 + 1/2 黄棕壤土 1/2 sand + 1/2 yellow-brown earth; IV: 黄棕壤土 yellow-brown earth; V: 腐殖土 humus; VI: 1/3 沙 + 1/3 腐殖土 + 1/3 黄棕壤土 1/3 sand + 1/3 humus + 1/3 yellow-brown earth.

从珊瑚菜所结种子的大小(表 7)来看,各土壤基质上生长的珊瑚菜所结的种子大小比率没有明显的差异。全沙土虽然比较符合珊瑚菜野生植株的生长条件,但其营养生长、开花和结实等状况并不是最好的。这可能与全沙土肥力贫瘠、保水保肥性较差等因素有关。

2.5 珊瑚菜迁地保存的最适土壤类型

根据不同土壤基质上珊瑚菜的生长发育、开花和结实状况,对各种土壤基质进行综合评价。评估指标选择如下 10 个:成活率(A)、存活株数(B)、每一分枝的叶片数(C)、一定时期内现蕾株数的比例(D)、开花株数比率(E)、每一花序的平均花数(F)、正常发育花的比率(G)、结实率(H)、千粒重(I)和饱粒率(J)。根据各指标中的排名对 6 类土壤基质进行打分,最好的为 6 分,第二为 5 分,依次类推,获得不同土壤基质类型综合评估的分值表(表 8)。

表 7 不同土壤基质中珊瑚菜不同大小种子的比较¹⁾
Table 7 The comparison of seed size of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. in different soil medium¹⁾ (%)

土壤基质 Soil medium	不同等级种子的比率 Rate of seeds in different grade			
	≥10.0 mm	10~8 mm	7~5 mm	≤5.0 mm
I	3.69	19.94	71.86	4.57
II	3.02	19.17	65.31	12.57
III	2.93	26.90	64.29	5.88
IV	2.80	14.41	79.35	3.53
V	3.11	10.51	79.26	7.12
VI	3.64	20.26	65.05	11.09

¹⁾ I: 全沙 sand; II: 1/2 沙 + 1/2 腐殖土 1/2 sand + 1/2 humus; III: 1/2 沙 + 1/2 黄棕壤土 1/2 sand + 1/2 yellow-brown earth; IV: 黄棕壤土 yellow-brown earth; V: 腐殖土 humus; VI: 1/3 沙 + 1/3 腐殖土 + 1/3 黄棕壤土 1/3 sand + 1/3 humus + 1/3 yellow-brown earth.

根据分值表可以看出,1/2 沙 + 1/2 腐殖土(II)的分值最高,其营养生长旺盛,但由于土壤肥沃,造

成营养生长过盛,从而影响结实率及种子的饱粒率。而 1/2 沙 + 1/2 黄棕壤土(III)虽然分值低于基质 II,但由于其结实率高,种子的饱粒率及千粒重均较高,对珊瑚菜的繁殖有利,从保护生物学的角度来看,有利于珊瑚菜的迁地保存。而最接近于野生珊瑚菜生境的全沙土(I)分值位于第三,可能是由于全沙土营养贫瘠,保水性差,对珊瑚菜的生长有一定的影响。而在黄棕壤和腐殖土中掺入一定比例的沙子(VI),使土壤通气性好,又能为珊瑚菜的生长提供肥料和水分,有利于珊瑚菜的生长。全部用腐殖土(V),虽然土壤肥料充足,但由于腐殖土 PH 中性偏酸,而且由于营养生长过盛,对珊瑚菜的生殖生长则不利,因此,不适宜在这类土壤上移栽。黄棕壤土(IV)通气性差、通水性差,土壤肥力小,最不宜作为移栽的土壤基质。

表 8 不同类型土壤基质综合评估的计分表¹⁾
Table 8 The evaluation numerical values of the different soil medium for the growth and development of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq.¹⁾

土壤基质 Soil medium	不同等级种子的比率 Rate of seeds in different grade										总分 Total value
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
I	3	4	5	5	3	4	5	4	5	3	41
II	5	5	6	6	6	6	6	5	4	1	50
III	4	4	4	3	5	5	4	6	6	6	47
IV	1	2	1	1	1	2	1	1	1	4	15
V	2	3	3	2	4	1	2	3	3	2	25
VI	6	6	2	4	2	3	3	2	2	5	35

¹⁾ A: 成活率 survival rate; B: 存活株数 number of survival plant; C: 每分枝叶片数 number of leaf per branch; D: 一定时期内现蕾株数的比例 rate of flower budding plant; E: 开花株数比率 rate of flowering plant; F: 每花序的平均花数 average number of flower per inflorescence; G: 发育正常花的比率 rate of developing flower; H: 结实率 fruiting rate; I: 千粒重 thousand-grain weight; J: 饱粒率 rate of plump seed; I: 全沙 sand; II: 1/2 沙 + 1/2 腐殖土 1/2 sand + 1/2 humus; III: 1/2 沙 + 1/2 黄棕壤土 1/2 sand + 1/2 yellow-brown earth; IV: 黄棕壤土 yellow-brown earth; V: 腐殖土 humus; VI: 1/3 沙 + 1/3 腐殖土 + 1/3 黄棕壤土 1/3 sand + 1/3 humus + 1/3 yellow-brown earth.

根据上述分析结果可见,就珊瑚菜的生长、繁殖,在其迁地保护中,首选的土壤配比应是类型Ⅲ:1/2沙+1/2黄棕壤土。就6种土壤类型,对珊瑚菜迁地保存有利的次序是:Ⅲ>Ⅱ>Ⅰ>Ⅵ>Ⅴ>Ⅳ。

参考文献:

- [1] 单人骅,余孟兰. 中国植物志 第五十五卷第三分册[M]. 北京:科学出版社,1992. 77-79.
- [2] 傅立国. 中国珍稀濒危植物[M]. 上海:上海教育出版社,1989. 355-356.
- [3] 骆文华,黄仕训,李瑞棠,等. 不同栽培基质对石山珍稀濒危植物苗期生长的影响[J]. 农村生态环境,2001,17(4):12-16.
- [4] 郝日明,黄致远,刘兴剑,等. 中国珍稀濒危保护植物在江苏省的自然分布及其特点[J]. 生物多样性,2000,8(2):153-162.
- [5] 朱季文. 江苏省海岛资源综合调查报告[M]. 北京:科学技术文献出版社,1996. 334.
- [6] 惠红,刘启新,刘梦华. 中国沿海中部珊瑚菜居群等位酶变异及其遗传多样性[J]. 植物资源与环境学报,2001,10(3):1-6.
- [7] 惠红,蒋宁,刘启新. 渐危植物珊瑚菜试管植株的培养[J]. 植物资源与环境,1996,5(4):57-58.
- [8] Oyanagi M, Hiraoka N, Tomita Y, et al. Variability of the furanocoumarin composition and isozyme pattern in *Glehnia littoralis* of different geographical origin[J]. Shoyakugaku Zasshi, 1990, 44(4): 323-327.
- [9] Sasaki H, Taguchi H, Endo T, et al. The constituents of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt et Miq. Structure of a new coumarin glycoside, Osthonol-7-O-β-gentiobioside[J]. Chem Pharm Bull, 1980, 28(6): 1847-1852.
- [10] 李国宝,石俊英. 近十年来北沙参的研究概况[J]. 时珍国医国药,2002,13(5):309-311.

欢迎订阅 2004 年《湖北林业科技》

《湖北林业科技》系由湖北省林业科学研究院主办,国内外公开发行的自然科学技术类综合性刊物(季刊)。本刊为CAJ-CD入编期刊,“中国学术期刊综合评价数据库”来源期刊,中国林业文摘核心期刊,“中国核心期刊(遴选)数据库”、“中文科技期刊数据库”收录期刊。自1972年创刊以来多次受到有关部门的奖励。本刊始终以服务于林业科学研究、林业经济建设、林农致富为宗旨,面向林业科研、生产与管理,积极宣传、报道国内外林业科技发展动态、重大科研成果及科技信息,在林业科技向现实生产力的转化过程中起着极其重要的作用。

本刊内容丰富,涉及面广,综合性强。包括林果经营、林木种苗、森林生态、森林保护、园林花卉、林产化工、林副产品、森林旅游、林业经济等各个方面。设有试验研究与林业规划设计、专论与综述、国外林业、科技推广与信息栏目,以及封面、封底等多种形式的宣传园地。主要读者对象

为林业科研和教学工作者、管理部门,以及广大林业战线的职工、林农、果农、园林与花卉爱好者。

国内统一刊号:CN42-1175/S,邮发代号:38-149,季刊,大16开本,64页。本刊定价为5.00元/本,年价为20.00元。欢迎到各地邮局或《湖北林业科技》编辑部订阅。

编辑部地址:湖北省武汉市武昌珞瑜路370号湖北省林业科学研究院

邮政编码:430079

联系人:黄汉峰

电话:027-87411258

传真:027-87412508

银行帐号:湖北省林业科学研究院

开户行:建行省直支行金信分理处(55352)

帐号:850136012610024843