

实验室和野外条件下 SO₂对蚕豆叶片 抗氧化剂的影响

陈小勇 宋永昌

(华东师范大学环境科学系, 上海 200062)

摘要 从实验室熏气和野外大气暴露两方面研究了 SO₂对蚕豆叶片内抗氧化剂水平的影响。熏气实验表明, 低浓度的 SO₂(0.1和0.05 μg/g)暴露能使超氧化物歧化酶(SOD)和过氧化物酶(POD)活性升高, 而使抗坏血酸含量下降。野外大气暴露实验结果表明大气硫酸盐化速率与 SOD 活性呈极显著正线性相关(P<0.01), 与 POD 活性也存在一定的线性相关(P<0.05), 而与抗坏血酸含量呈极显著的负线性相关(P<0.01)。

关键词 二氧化硫; 抗氧化剂; 蚕豆

Effects of SO₂ on the antioxidants in faba bean under experimental and field condition

Chen Xiao-Yong and Song Yong-Chang (Department of Environmental Sciences, East China Normal University, Shanghai 200062), *J. Plant Resour. & Environ.* 1993, 2(1): 45~48

The role of antioxidants, which are thought to scavenge the oxygen-free radicals in plants, was studied with the treatment of SO₂ under experimental and field condition. Increase in superoxide dismutase (SOD) and peroxidase (POD) activity, and decrease in ascorbic acid content were observed when fumigated with low concentration of SO₂ (0.1, 0.05 μg/g). Ambient air exposing experiments indicated that the rate of sulfatization in the air had a significant positive linear relation with SOD activity (P < 0.01) and POD activity (P < 0.05), and a negative linear relation with ascorbic acid content (P < 0.01).

Key words sulfur dioxide; antioxidants; *Vicia faba* L.

SO₂是一种广为分布的大气污染物, 进入植物叶片内形成 SO₃²⁻/HSO₃⁻。SO₃²⁻氧化为 SO₄²⁻主要是在光下由叶绿体产生的 O₂⁻启动下完成的。在氧化过程中通过链式反应产生大量的活性氧自由基, 对细胞造成毒害, 因此 SO₂的毒性可以部分地归结为自由基造成的伤害^[7]。抗氧化剂如超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)以及抗坏血酸等是植物体内保护植物免遭伤害的重要的自由基清除剂。植物接触 SO₂后, SOD 和 POD 活性上升^[1], 抗坏血酸含量下降^[6,8]。但在实验室和野外条件下低浓度 SO₂对植物抗氧化剂水平的影响研究较少。本文以蚕豆为材料, 对体内抗氧化剂水平受低浓度 SO₂的影响情况进行了研究。

收稿日期 1992-09-17

• 本文熏气实验得到华东师范大学环境科学系92届毕业生成海霞同学的协助, 谨此致谢!

材料与方 法

1. 植物材料 蚕豆(*Vicia faba* L.), 品种为“云南白皮”。盆栽, 盆土为一般菜田熟土, 株高40~45 cm, 生长正常。

2. 接触 SO₂的方式

(1) 熏气实验 采用动态熏气装置进行。植物在熏气前在未通 SO₂的熏气箱(150×80×80 cm)内适应1天, SO₂处理浓度为0.1, 0.05 μg/g, 另设对照, 每天熏气8 h(8:00~16:00), 连续处理10天。

(2) 大气暴露试验 采用植物计的方式进行, 植物计由上下两个花盆组成(图1), 上盆栽种监测植物, 下盆装水, 通过埋在上盆土中的两根纱布供给植物水分。暴露时间为21天。

3. 测定项目和方 法

(1) SOD 的提取和活性测定 参照王爱国等⁽²⁾的方法进行, 以抑制氮蓝四唑的光化还原50%为1个酶活性单位。

(2) POD 活性的测定 参照华东师范大学生物系植物生理教研组⁽³⁾的方法进行, 以1 OD 470/min 为1个酶活性单位。

(3) 抗坏血酸含量的测定 参照 Zannoni 等⁽⁹⁾的方法并加以修改。0.5 g 叶片加5 ml 5%三氯醋酸, 冰浴研成匀浆, 12 000 r/m 离心15 min, 取稀释至适当浓度的上清液0.5 ml, 加1 ml 5%三氯醋酸, 0.1 ml 85%磷酸(V/V), 1 ml 1%α, α'-联吡啶和0.1 ml 三氯化铁, 25℃显色30 min, 在波长525 nm 比色测定。

(4) 大气硫酸盐化速率的测定 采用碱片法测定大气硫酸盐化速率代表 SO₂污染程度, 每样点挂5张碱片, 暴露21天收回, 采用硫酸钡比浊法测定硫酸盐含量, 以 mgSO₃/100 cm²/d 为单位。

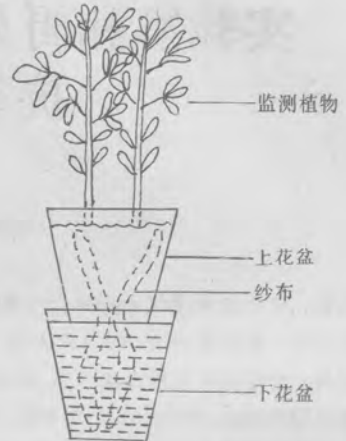


图1 植物计的结构示意图

Fig 1 Structure of the plant meter

结 果

1. SO₂熏气对蚕豆叶片抗氧化剂水平的影响

(1) SOD 活性的变化 SOD 是细胞内清除 O₂⁻的主要酶类, 接触 SO₂后蚕豆叶片 SOD 活性变化情况见图2。低浓度的 SO₂诱导蚕豆叶片 SOD 活性升高, 几天后, SOD 活性趋于平稳, 但0.1 μg/g 较0.05 μg/g 诱导的 SOD 活性升高要多。

(2) POD 活性的变化 图3是蚕豆接触 SO₂后叶片 POD 活性的变化情况。POD 活性在熏气的前4天都有上升的趋势, 至第4天活性最高, 0.05, 0.10 μg/g SO₂分别使 POD 活性较对照

增加53.7%和59.8%。但第5天以后，POD活性呈下降趋势，趋于恢复到对照水平，表现出对低浓度SO₂熏气的适应性。

(3) 抗坏血酸含量的变化 SO₂熏气对蚕豆叶片抗坏血酸含量的影响见图4。抗坏血酸是体内自由基清除体系中一种非酶有机小分子化合物，SO₂引起其含量下降，且SO₂浓度越高，下降幅度越大。

2. 大气暴露下SO₂对蚕豆叶片抗氧化剂水平的影响 在大气暴露状态下，植物对SO₂的反应往往与实验室熏气不完全一致。蚕豆在样点上经过21天的暴露后，收回立即测定体内抗氧化剂水平的变化情况。

以大气硫酸盐化速率代表大气SO₂污染程度，SOD活性、POD活性以及抗坏血酸含量与大气硫酸盐化速率的关系分别见图5、图6和图7。对以上3指标与大气硫酸盐化速率进行线性回归分析，结果表明大气硫酸盐化速率与SOD活性存在极显著的正相关(P<0.01)，r=0.9505(图5)，与抗坏血酸含量呈极显著的负相关(P<0.01)，r=-0.9473(图7)，与POD活性也存在一定的正相关(P<0.05)，r=0.8366(图6)。

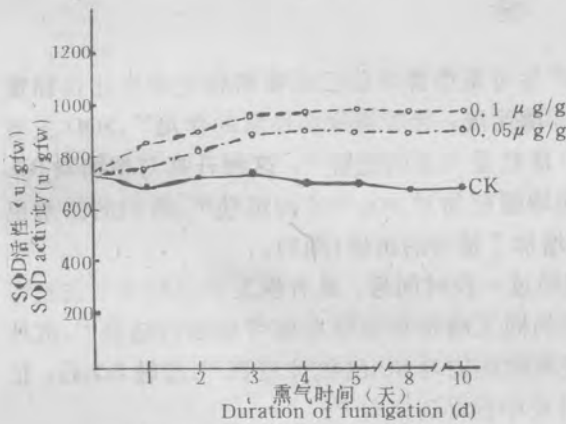


图2 SO₂对SOD活性的影响
Fig 2 Effects of SO₂ on SOD activity

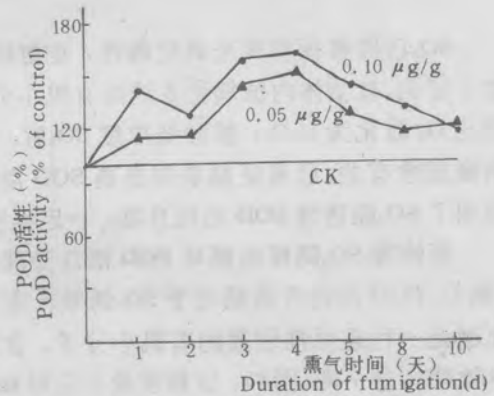


图3 SO₂引起的POD活性的变化
Fig 3 Changes of POD activity fumigated with SO₂

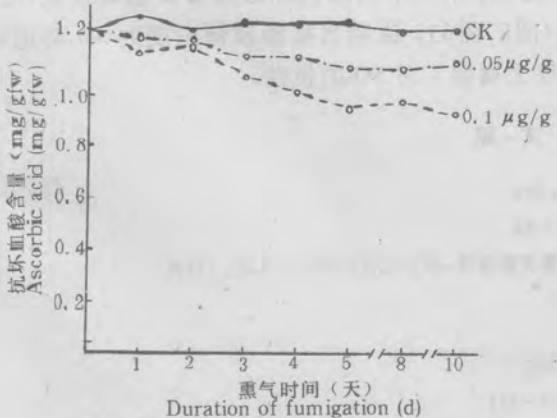


图4 SO₂对抗坏血酸含量的影响
Fig 4 Effects of SO₂ on content of ascorbic acid

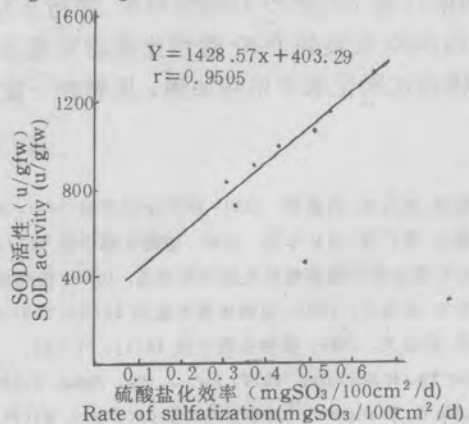


图5 SOD活性与硫酸盐化速率的关系
Fig 5 The relation between SOD activity and rate of sulfatization

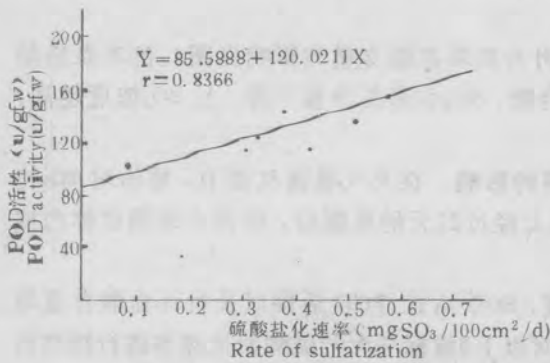


图6 POD活性与硫酸盐化速率的关系

Fig 6 The relation between POD activity and rate of sulfatization

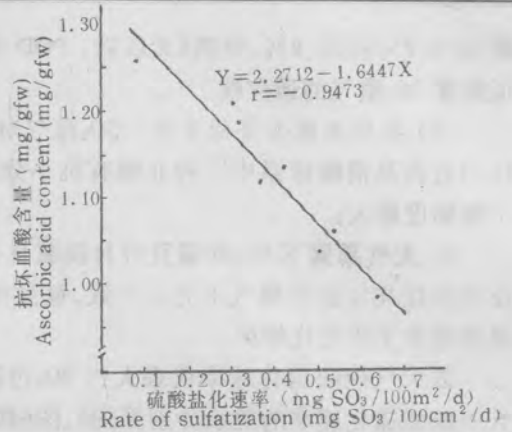


图7 抗坏血酸含量与硫酸盐化速率的关系

Fig 7 The relation between ascorbic acid content and rate of sulfatization

讨 论

SO₂已经被证明具光氧化毒性,在使植物产生可见伤害以前已经使植物生理生化指标发生了变化。植物体内抗氧化系统由有机小分子和酶组成,起着清除活性氧的作用^[4]。SOD主要催化O₂⁻歧化为H₂O₂,接触低浓度SO₂后,SOD活性呈升高的趋势^[7],这种升高与植物对SO₂的敏感性有关。已有证据表明提高SOD活性能增强植物对SO₂/SO₃的抗性^[5]。我们的结果也说明了SO₂能诱导SOD活性升高,一定程度上增加了植物的抗性(图2)。

低浓度SO₂同样能诱导POD活性升高,但经过一段时间后,具有恢复到对照水平的趋势(图3)。POD活性升高是由于SO₂诱导产生了新的同工酶带和使原有谱带加强的结果^[1]。抗坏血酸是一种还原性较强的有机小分子,含量较高的植物对SO₂的抗性较强^[8]。接触SO₂后,抗坏血酸含量下降(图4),这种现象在云杉和落叶松中也得到证实^[6]。

野外大气暴露实验结果表明,蚕豆叶片中SOD活性、POD活性以及抗坏血酸含量与大气SO₂污染存在不同程度的线性相关。在污染相对较重的样点,虽然抗坏血酸含量相对较低(图7),但SOD活性和POD活性比清洁对照点高(图5,图6),说明当接触较低浓度的SO₂胁迫,植物体内抗氧化水平得到加强,从而在一定程度上增强了对SO₂的抗性。

参 考 文 献

- 李振国,吴有梅,刘恩等. 1981; 植物生理学报 7(4): 363~371.
- 王爱国,罗广华,郎从本等. 1983; 植物生理学报 9(1): 77~84.
- 华东师范大学生物系植物生理学教研组. 1980; 植物生理学实验指导,高等教育出版社,北京. 141页.
- 钱永常,余叔文. 1991; 植物生理学通讯 27(5): 326~331.
- 李犁,余叔文. 1989; 植物生理学报 15(1): 57~61.
- Keller Th, H Schwager. 1977; *Eur. J. For. Pathol.* 7: 338~350.
- Tanaka K, K Sugahara. 1980; *Plant & Cell Physiol.* 21(4): 601~611.
- Varshney S P K, C K Varshney. 1984; *Environ. Pollut.* 35: 285~290.
- Zannoni V, M Lynch, S Goldstein et al. 1974; *Biochem. Medic.* 11: 41~48.

(责任编辑: 钱俊秋)

茅苍术资源的保护和利用

贺善安 贺慧生 吕晔

(江苏省植物研究所, 南京 210014)

冈田 稔 武田修己 三木荣二

(津村生物化学研究所 日本东京都茨城县)

摘要 根据对江苏省茅苍术地道产区的实地调查研究, 结果表明如不采取保护措施, 茅苍术药材资源耗尽的期限为 10 年, 至多 20 年, 因地而异。不同种源的植株常具有不同的外部形态特征, 这些特征是遗传所决定的, 然而并不是所有的不同种源的植株都存在明显的形态特征差异。甚至在同一形态相似的种群内, 各单株根茎所含化学成分的种类与数量也有差异。江苏省的茅苍术至少可划分为两个变异类型, 两个已研究确定的类型所占比例分别为总个体数的 38.8% 和 9.7%。

关键词 茅苍术; 生物多样性; 迁地保护; 药用植物资源

The conservation and utilization of *Atractylodes lancea* (Thunb.) DC. He Shan-An, He Hui-Sheng and Lu Ye (Jiangsu Institute of Botany, Nanjing 210014), M. Okeda, O. Takeda, and E. Miki (Research Institute for Biology and Chemistry, Tsumura & Co. 3586 Yoshiwara, Amimachi, Ibaraki 300-11, Japan), *J. Plant Resour. & Environ.* 1993. 2(1): 1~6

Based upon the investigation in the historical growing areas in Jiangsu province, the authors suggested that the duration of the depletion of resources of *Atractylodes lancea* (Thunb.) DC. for commercial collection is 10 or at most 20 years. Reasons have been discussed. The results of investigation indicated that plants from different provenances, sometimes, have different morphological characteristics which are genetically occurred. But not all provenances can be clearly divided by morphological features. There are different variations on chemical constituents within populations. At least two types of variations have been discovered in Jiangsu province. The rates of individual of two types are 38.8% and 9.7% respectively.

Key words *Atractylodes lancea* (Thunb.) DC.; biodiversity; *ex situ* conservation; medicinal plant resource

由于天然药物是人类治疗疾病的优良药物。许多发展中国家特别是农村边远地区, 利用植物药治病仍是主要的, 有时是必不可少的手段。这些地区的群众大量采集它们, 致使许多常用的传统药用植物遭到浩劫, 面临枯竭的危险。茅苍术(*Atractylodes lancea* (Thunb.) DC.) 就是其中一例。

一、茅苍术的资源状况

茅苍术在中国中部广泛分布,其中江苏茅山地区是茅苍术地道药材的中心产区,品质最佳的苍术药材称作“茅苍术”(Mao-Cangshu 简称茅术)。主要用于治疗消化不良、胃痛及夜盲症等。据江苏句容、金坛、溧水、溧阳和高淳等5个茅苍术产区的调查,50年代产量最高,其中溧阳县年产15 000 kg。与60年代和70年代相比,80年代的产量已明显下降,5个县的苍术资源已趋枯竭,实际上茅苍术的商品收购几乎停止(表1)。

表1 江苏省5个县茅苍术产量(kg)

Tab 1 Production of *Atractylodes* in five counties (kg)

时期 Period	句容 Jurong	金坛 Jintan	溧水 Lishui	溧阳 Liyang	高淳 Gaochun
1966~1970	4 852 (1966)*	1 500 (1970*)	815	2 500 (1965)*	3 616
1971~1975	—	1 075	628	—	2 292
1976~1980	—	1 180	601	3 086	1 590
1981~1985	302 (1985)*	689	412	842 (1981~1984*)	850

* 表明仅为该年的数字 Indicate that the number is only for that year.

从表1还看出,收购年代早,收购量多的句容县,出现最低收购量的年代也早,开始收购年代晚的县则迟。一般来说,不采取有效的保护措施,任意挖掘茅苍术资源,10~20年后,苍术产量将急剧下降到无商品收购意义的程度。

茅苍术根茎增长缓慢可能是导致其迅速枯竭的重要因素。根据本所栽培试验,茅苍术植株地下根茎年增长量大概仅为原栽种时种茎的2倍。也就是说,在南京种植210 kg 种茎,当年秋季只能收获639 kg,净增重429 kg,增重系数十分低。对两种不同形状(长条形和团块形)根茎的栽植试验也表明年增重率约为种植种茎重量的2倍(表2)。作者以往的研究表明,野生药材大都是长条形,而栽培后多形成团块形。选用这两种材料所得结果相似,表明野生条件或栽培条件下,其根茎增长的基本规律是相似的。

表2 两种不同形状根茎茅苍术植株的产量比较

Tab 2 The comparison of yields of two different shaped rhizomes of *Atractylodes*

根茎形状 Shape	种植材料重(g) Material (g)	产量(g) Yield (g)	增重(g) Increment (g)	增重率(%) Increment rate(%)
长条形 Stripped	12.7	37.3	25.6	203.2
团块形 Rounded	26.6	94.5	65.6	224.9

尽管在栽培条件下,我们主要采用无性繁殖技术,但在野生条件下,茅苍术个体数量的增加,必然源于有性繁殖。因此,了解有性繁殖植株根茎生长规律是十分必要的。试验表明从种子播种的实生苗,一年生根茎重3.5 g,二年生为11.6 g,也是约增重2倍左右。显然,在自然条件下,根茎生长缓慢的特性是导致茅苍术资源面临枯竭的重要原因。

二、种源的调查研究

虽然茅山地区是茅苍术的著名产地,茅山苍术为地道药材,但苍术在我国分布范围却很广,江苏、浙江、山东、安徽、湖北和四川等省均有分布。从江苏、安徽和湖北3省8个县市的

调查资料看,苍术分布在北纬 30~32°、东经 111~119°、海拔 60~1 000 m 高度之间,各考察点的气候类型基本相同,但年降水量差别明显,在 850~1 560 mm 之间(表 3)。土壤均为酸性, pH5 左右,偶为弱碱性(pH7.5)。成土母质多为花岗岩、石英岩和石灰岩(表 4)。野生苍术多分布在北向山坡或偏北坡。由表 3 清楚地看出英山地区海拔较高,其气候条件与其他各考察点有所不同。

表 3 茅苍术各产地的气候条件

Tab 3 The climatic conditions in different collecting sites of *Atractylodes*

地点 Locality	年平均气温 Ann. mean temp. (°C)	最高月均气温 Max. mean temp. of month (°C)	最低月均气温 Min. mean temp. of month (°C)	年降水量 Ann. precipitation (mm)	无霜期 Frostless season (day)	日照率 Rate of sunshine (%)	海拔高度 Altitude (m)
江苏薛埠	15.5	28.1	2.2	1 050	228	48	60
安徽太平	15.5	27.5	2.8	1 560	230	39	700
湖北英山	11.7	23.7	-1.0	1 250	211	38	1 000
湖北随州	15.1	27.8	2.0	1 140	220	41	500
湖北武当	16.0	28.0	2.0	850	235	40	680

表 4 茅苍术各考察点土壤分析结果(0~20 cm 土层)

Tab 4 Soils analysis in different sites of *Atractylodes*

地点 Locality	pH	有机质 OM %	全氮 TN %	速效磷 P µg/g	速效钾 K µg/g	铁 Fe µg/g	锰 Mn µg/g	锌 Zn µg/g	铜 Cu µg/g
江苏薛埠	5.06	2.53	0.03	9.9	72.75	14.80	29.17	3.32	0.23
安徽太平	5.33	6.83	0.59	1.4	341.00	13.64	43.92	4.88	0.99
湖北英山	4.86	3.60	0.27	0.9	144.35	27.45	28.52	3.70	0.11
湖北随州	5.13	4.55	0.44	5.9	81.34	44.16	35.65	4.13	0.14
湖北罗店	7.62	7.16	0.53	1.7	154.40	0.57	46.48	1.38	0.00
湖北武当	4.97	1.89	0.12	0.3	53.59	63.71	30.23	2.44	0.65

OM—Organic matter TN—Total nitrogen

含苍术的群落中的伴生植物,乔木主要有栎类(*Quercus*)、山胡椒(*Lindera glauca* (Sieb. et Zucc.) Bl.)和牡荆(*Verbenia cannabifolia*),灌木和草本有菝葜(*Smilax china*)、蕨类(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)、苔草(*Carex lanceolata*)、金茅(*Eulalia speciosa*)、泽兰(*Eupatorium japonicum*)、金樱子(*Rosa laevigata* Michx.)、插田泡(*Rubus coreanus* Miq.)、蕺菜(*Houttuynia cordata* Thunb.)和珍珠菜(*Lysimachia clethroides* Duby)等(表 5)。

表 5 不同地区含苍术群落的主要伴生植物

Tab 5 Main accompanying plants in the communities including *Atractylodes* in different area

种类 Species	薛埠 Xu	太平 Hu	英山 Ta	随州 Ca	武当 Wu
牡蒿 <i>Artemisia japonica</i> Thunb.	+			+	
马兰 <i>Aster ageratoides</i> Turcz	+	+		+	+
柴胡 <i>Bupleurum</i> sp.	+				+
杭子梢 <i>Camptolotrops macrocarpa</i> (Bge.) Rend.	+			+	
披针苔草 <i>Carex lanceolata</i> Boott	+			+	+
茅栗 <i>Castanea sequinii</i> Dode	+				
马桑 <i>Coriaria sinica</i> Maxim	+		+		+
华中山楂 <i>Crataegus wilsonii</i> Sarg.			+		
建兰 <i>Cymbidium ensifolium</i> (L.) Sw.			+		
淫羊藿 <i>Epimedium grandiflorum</i> Morr.					+
金茅 <i>Eulalia speciosa</i> (Debeaux) Kuntze	+			+	+

表 5(续)

种类 Species	薛埠 Xu	太平 Hu	英山 Ta	随州 Ca	武当 Wu
泽兰 <i>Eupatorium japonicum</i> Thunb.	+			+	
连翘 <i>Forsythia suspensa</i> Vahl.					+
龙胆 <i>Gentiana</i> sp.					+
斑叶兰 <i>Goodyera</i> sp.			+		
蕺菜 <i>Houtougnia cordata</i> Thunb.	+		+		
美丽胡枝子 <i>Lespedeza formosa</i> Kochne		+	+	+	
山胡椒 <i>Lindera glauca</i> (Sieb. et Zucc.) Bl.	+	+	+	+	
大叶钧樟 <i>L. umbellata</i> Thunb.			+	+	
珍珠菜 <i>Lysimachia clerhroides</i> Duby	+		+		+
五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb.			+		
水晶兰 <i>Monotropa uniflora</i> L.			+		
黄花败酱 <i>Patrinia scabrisnefolia</i> Fisch.	+	+		+	+
化香 <i>Platyacarya strobilacea</i> Sieb. et Zucc.				+	+
豆腐柴 <i>Premna microphylla</i> Turcz.	+		+		
蕨 <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Vnderw.	+	+		+	+
鹿蹄草 <i>Pyrola rotundifolia</i> ssp. <i>chinensis</i> Duby			+		
槲栗 <i>Quercus aliena</i> Bl	+			+	+
短柄栎 <i>Q. glandulifera</i> var. <i>brevipetiolata</i> Nakai	+			+	+
栓皮栎 <i>Q. variabilis</i> Bl			+	+	+
杜鹃 <i>Rhododendron</i> sp.			+		
金樱子 <i>Rosa laevigata</i> Michx.		+			
插田泡 <i>Rubus coreanus</i> Miq.		+	+		+
茅莓 <i>R. parvifolius</i> L.		+			
菝葜 <i>Smilax china</i> L.	+	+	+		+
杜荊 <i>Vitex negundo</i> L. var. <i>cannabifolia</i> (sieb. et Zucc.) Hand.-Mazz.	+	+		+	+

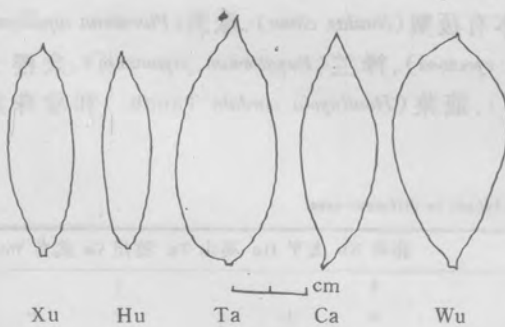


图 1 从原产地引种的不同种源苍术的叶形

Fig 1 Leaf shapes of different provenances introduced vegetatively from original distributed areas

不同生境条件下茅苍术植株外部形态也有差异,从原产地采集的样品已用无性繁殖法在南京中山植物园试验区中栽培,对所采集的样株的研究表明叶形上的区别是遗传变异所致,各种源植株叶片形状明显不同(图 1)。如湖北丹江武当和英山产的植株叶片较宽大,叶形指数分别为 2.38 和 2.75,而典型的茅山苍术叶片较小而狭窄,叶形指数仅为 2.99。因此,以不同自然条件和不同形态特征为依据,收集和保护的苍术的不同种源是有一定意义的,但对其中许多变异不明显的种源,目前却难于判别其保护的价值。

三、种群内的变异

有效成分的含量是药用植物最本质的内在特性。自然条件相似的地点,外部形态十分相同的植株间可能具有不同质和量的有效成分,这就是种群内的变异。种群内的差别往往在植株外部形态上难以区别,这种成分上的不同对药用植物而言特别重要。武田修己(1992)^[2]报道了来自江苏省句容、金坛、溧阳和南京 4 个考察点 144 个单株根茎样品的分析结果,根据挥发油中 4 个主要有效成分:苍术素(atractylodin)、苍术酮(atractylone)、茅术醇(hinesol)和 β -桉叶醇(β -eudesmol)的含量,至少将其分为两个变异类型(表 6)。

表 6 两种茅苍术变异类型单株所占比率

Tab 6 Rate of individuals of two variations of *Atractylodes*

地点 Locality	观察株数 Total of plants	I 类型 I type		II 类型 II type	
		株数 No. of plants	占总数 % Ratio to the total plants	株数 No. of plants	占总数 % Ratio to the total plants
溧阳 Li	42	28	66.67	1	2.38
汤山 Fo	45	12	26.67	3	6.67
宝华 Ya	12	2	16.67	4	33.33
薛埠 Xu	45	14	31.11	6	13.33
	144	56	38.89	14	9.72

对江苏省 4 个引种点苍术根茎挥发油及其主要组分含量进行了系统分析,结果看出各地区含量均有一定程度差异。根据同一块样品内 4 个主成分的有无,可划分为两个变异类型(表 6),即 I 类型,挥发油中同时出现苍术素、苍术酮、茅术醇和 β -桉叶醇。II 类型油分中只含苍术素和苍术酮,而不含茅术醇和桉叶醇。在总样品中, I 类型植株占 16.67~66.67%, 平均 38.89%, II 类型占 2.38~33.33%, 平均 9.72%, 即是说, I 型和 II 型数量之比约为 4:1。

通常认为(Harada 1989)^[1]苍术素是茅苍术根茎的特有成分,苍术酮作为白术的特有成分。根据本研究认为大多数从江苏采集的地道苍术样品、每个单株根茎除全部含有苍术素、茅术醇和 β -桉叶醇外,还兼含有苍术酮成分,后者的含量与苍术素含量相当或稍有超过(表 7)。从分析结果初步推测,该地区的茅苍术究竟是地道产品所固有的特征还是源于属内的种间杂交后代,有待深入研究。如果前一种假设成立,则对江苏地产茅苍术药材的认识和利用将发生很大的改变。

表 7 茅苍术根茎苍术酮与苍术素含量(占挥发油总量%)

Tab 7 The content of ATD and ATR in *Atractylodes* rhizomes (%)^{*}

地点 Locality	苍术素 ATD		苍术酮 ATR		苍术素/苍术酮 ATD/ATR
	幅度 Range	平均 Mean	幅度 Range	平均 Mean	
溧阳 Li	0.12~0.71	0.35	nd~1.02	0.51	0.67
汤山 Fo	0.18~0.78	0.35	nd~1.27	0.61	0.57
宝华 Ya	0.21~0.46	0.34	0.36~1.05	0.71	0.48
薛埠 Xu	0.16~1.01	0.43	0.29~1.94	0.84	0.51

* ATD: atractylodin; ATR: atractylone

四、结 论

1. 从江苏省 5 县茅苍术主产区历史收购量调查结果看,如不采取有效保护措施,一旦开始收购,大约在 10 年或至多 20 年后,药材资源就会枯竭。茅苍术根茎生长缓慢的特性是导致资源濒危的主要原因,而市场售价过低也是难以恢复和保护苍术资源的又一因素。为了保护茅苍术资源的持续利用,了解自然条件下有性繁殖过程是非常重要的,因为在野生条件下,有性繁殖是增加个体数目的唯一途径,有性繁衍的规律是保护措施的根据。

2. 不同地区的苍术在形态上明显不同,保存这些不同种源当然是必要的,但是同一种源、形态相似的种群内,有效成分的变化也形成了不同药用意义的类型。研究这些变异更具有重要意义。

3. 从江苏产区的茅苍术含有习惯上被认为是白术特有成分苍术酮来说,江苏茅苍术这个种的分类位置是否有可能是杂种的问题值得进一步研究。如果说含有苍术酮本系苍术这个种的固有特性,那末,在苍术这个种内的,某些不含苍术酮的变异的起源,则是值得研究的问题。

4. 苍术属和种的遗传多样性的研究,对实施迁地保护,提高药用成分含量及合理开发利用资源都是很有必要的。

参 考 文 献

- 1 Harada M 1989. Quantitative Components of Common Medicinal Drugs (in Japanese). Hirokawa Publishing Co. P 221~224.
- 2 Takada O, E Miki, M. Okdea, 1992: Variation of essential oil components of *Atractylodes lancea* DC. growing in Maoshan mountains in Jiangsu province, China, The 39th Annual Meeting of the Japanese Society of Pharmacognosy 29~30 Sept.

(责任编辑:管晓春)

西双版纳: 植物园与经济植物开发利用学术讨论会

中国环境科学学会植物园保护分会于 1992 年 11 月 10 日至 15 日在地处云南边陲勐仑的中国科学院西双版纳热带植物园召开了“植物园与经济植物的开发利用学术讨论会”,来自全国 54 个植物园和科研单位的 92 位代表出席了会议。会议共收到论文 42 篇,植物园保护分会贺善安理事长作了“世界植物园进展”的重要报告,冯国楣先生作了“植物种质的保存与开发利用”的学术报告。

代表们就“植物园的生存与发展”和“经济植物的开发利用”两个主题展开了热烈讨论。交流中一致认为必须发挥植物园的特点和优势。当前,在发挥科研、科普、教育、游览、生产功能的同时,强调必须进入经

济建设主战场。植物园工作者应树立市场经济观念,以开发促科研和人才培养,以研究推动开发。注意发挥植物园各自的优势。

会议强调植物资源的开发利用,必须加强沿海与内地植物园的协作。还要求各植物园继续抓好科普教育,分会将于 1993 年国际植物园会议后,举行科普教育国际培训工作。

会议决定 1993 年分会的年会将与国际植物园协会第 11 届大会同时举行。1994 年年会将在兰州树木园举行。

(王意成)