

依据。

4.2 马勃具清肺利咽、止血的功能,结合已完成的药理实验,认为马勃粉末物理机械性的止血功能是与其孢壁上的纹饰可能有一定的关系。

致谢 本文实验材料由白云鹏、王继彦同志采集鉴定,在此一并表示感谢。

参考文献

- 1 江苏新医学院. 中药大辞典. 上册. 上海:上海科技出版社,1993. 283
- 2 邓淑群. 中国的真菌. 北京:科学出版社,1963. 667、670
- 3 应建浙,等. 中国药用真菌图鉴. 北京:科学出版社,1987. 521
- 4 丁永辉,等. 中国中药杂志,1991,16(6):323
- 5 吴德康,等. 中草药,1991,22(2):85

(1997-08-18 收稿)

An Observation on the Spores and Hyphae of Fungi of Gasteromycetes produced in Northeast China Through Scanning-Electron Microscope

Ba Xueqing, Li Changhui, Yan Zhe, *et al* (Academy of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica of Jilin Province, Changchun 130021)

Abstract Powders of the fruitbodies of 6 species of Gasteromycetes produced in Northeast China were compared by examining their spores and hyphae with scanning-electron microscope. It was found that the characteristic features of the spore and the hypha may be used as one of the methods to classify Gasteromycetes species which provided a scientific basis for the rational use of fungal drugs.

Key words Gasteromycetes scanning-electron microscope

杜仲扦插繁殖技术研究

中国医学科学院药用植物研究所(北京 100094) 陈震* 张丽萍 马小军 高微微
中国协和医科大学

摘要 通过杜仲的扦插繁殖试验,结果认为:在北京地区最适宜的扦插期是5月下旬至7月中旬;成年树插穗的成活率很低,一般在20%以下,2年生幼树插穗成活率可达60%;外源生长素对诱发插穗不定根生长效果显著,其中NAA 50 $\mu\text{g/mL}$ 处理20年生成树的当年生枝条,最高成活率可达68%,根系生长茂密。

关键词 杜仲 扦插繁殖 外源生长素

杜仲 *Eucommia ulmoides* Oliv. 为药用植物,属国家二类保护植物。繁殖方法主要采用种子繁殖,以往扦插繁殖困难,成活率很低,生产上一般不采用。由于杜仲的医药保健用途,同时其叶、皮及果都含有硬橡胶,也是我国第二大橡胶资源,用途更加广泛。特别是种子(果实)的含胶量很高(15%~27.5%)比叶和皮的含胶量分别高5~9和2~3倍。如能采用扦插繁殖,就可以节约用胶原料,还可

有意识地繁殖雌株,既能多产种子又能多产胶。此外,扦插繁殖取材容易,是良种选育的有效和快速的方法。因而近年来人们对其进行了较深入的研究,用激素处理和使用全光喷雾技术,使插条成活率有不同程度的提高^[1~3]。我们也于1994年开始进行多次扦插试验,也获得较满意的效果,现将结果报道如下:

1 材料与方法

* Address: Chen Zhen, Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences, Chinese Xiehe Medical University, Beijing.

1.1 插穗来源:用本所试验地内 18 年~20 年生和 2 年生母树当年生长的枝条,剪成 10 cm 左右带有 3 节~5 节(一般 4 节)的插穗,去掉下面 2 片叶,保留上面 2 片叶,再把留下的叶各剪去一半(休眠枝无叶)。

1.2 药剂:采用 NAA(萘乙酸)、IAA(吲哚乙酸)、IBA(吲哚丁酸)纯品及 ABT₁(1 号生根粉,中国林科院生产),浓度分别配成 25、50、100 $\mu\text{g/mL}$,用清水作对照。

1.3 方法:将插穗按下同处理绑好,基部对齐,每把 25 枝~30 枝,每个处理 3 把,分别浸入不同药液内约 3 cm 深,时间 1 h~4 h。

1.4 扦插方法:在本所试验地内,利用种过 2 季(9 年)西洋参的无土栽培旧基质和旧棚架,作插床和阴棚。旧基质为蛭石和砂(1:3)的混合物,疏松透气,扦插前基质进行药剂消毒。

扦插时按行、株距 10 cm $\times$ 8 cm,45 度斜插入基质 2 个节,约为插穗长度的 1/2,每个处理按 3 次重复顺序排列,依次插完,第 3 次重复一般多插 5 枝~10 枝,作随时观察根的生长情况之用。

1.5 管理:插后及时浇水,并做小拱棚盖上塑料薄膜,以后每天揭开薄膜喷水 1 次,喷后把薄膜盖好,使保持一定的湿度,阴雨天可揭开薄膜,暴雨来临还需盖好。

2 结果与分析

我们在 1994-04、1994-06 两次预试验的基础上,作了如下试验。

2.1 外源生长素及浸药时间对诱发不定根的影响:生长素采用 NAA 和 ABT₁ 各 50 $\mu\text{g/mL}$,分别浸插穗 1、2、4 h,用浸清水 2 h 作对照,结果见表 1。可见 NAA 的促根效果比较好,比对照提高 10%~35%,其中浸 1 h 的效果最好,浸 2 h 的虽成活率不如浸 4 h 的高,但不定根的生长发育情况比浸 4 h 的好。浸 ABT₁ 1 h~4 h 结果无差异,效果也不显著。

2.2 插条成熟度对成活率的影响:插穗采用

19 年生母树当年生长已木质化的硬绿枝和未完全木质化的嫩绿枝(简称“嫩绿”),已木质化的硬绿枝分为 2 组,一组插穗基部带 0.5 cm~1 cm 前 1 年生长的老枝木质化部分(简称“木绿”),另一组基部不带老枝木质化部分(简称“硬绿”)等 3 种插穗,用 NAA 和 IBA 各 50 $\mu\text{g/mL}$ 浸泡 1 h,结果见表 2。

表 1 生长素及浸泡时间对诱发插穗不定根的影响(1994-07-13~09-13)

处理	时间(h)	愈伤率(%)	生根数(条/株)	根长(cm/株)	成活率(%)
NAA	1	86.7	5.6	3.0	36.7
	2	60.0	4.0	2.2	11.67
	4	65.0	2.5	0.9	16.67
ABT ₁	1	80.0	1.0	0.2	5.0
	2	66.7	1.3	0.8	5.0
	4	73.3	5.5	5.2	5.0
CK	2	66.7	2.0	0.2	1.67

表 2 插穗成熟度对成活率的影响
(1995-06-22~08-28)

调查项目	木 绿			硬 绿			嫩 绿		
	NAA	IBA	CK	NAA	IBA	CK	NAA	IBA	CK
愈伤率(%)	55.6	40.0	50.0	27.8	21.1	33.3	48.9	38.9	35.6
成活率(%)	40.0	25.6	8.9	42.2	43.2	13.3	52.3	42.3	20.0
生根数(条/株)	1.99	1.96	2.33	5.32	5.82	7.0	3.02	4.32	6.05
根长(cm/株)	1.19	2.78	3.94	5.76	6.12	6.98	3.09	6.04	6.91

从各处理的比较试验中看出:嫩枝的成活率最高,不管是加生长素处理,还是不加生长素处理的对照组,其成活率都较硬绿枝或带老枝部分的木绿枝为高。但根的生长情况则以硬绿枝的生长最好,根系较发达,木绿枝较差,可能是硬绿枝贮存的营养更多,可满足生根过程的大量营养需要,木绿枝较老熟,生活力较弱,故根的生长就差些。产生愈伤组织则以木绿枝为最高,但与生根的关系不明显。

2.3 不同扦插期和生长素对诱发不定根的影响:从树体芽苞萌动前 03-18 开始每月扦插 1 次,至 08-20 为止,共扦插 6 次,每次试验都用 NAA 和 IAA 各 50 $\mu\text{g/mL}$ 处理 2 h,一般培育 70 d 左右小心挖出调查,结果见表 3。

表3 不同扦插期和生长素对诱发不定根的影响(1996·北京)

处理	调查项目	第1期 03-18~05-06	第2期 04-11~05-11	第3期 05-28~08-19	第4期 06-18~08-27	第5期 07-18~09-25	第6期 08-20~10-25
NAA	愈伤率(%)	0	0	28.0	5.0	53.32	46.68
	成活率90%	0	0	68.0	40.0	65.32	4.0
	生根数(条/株)	0	0	26.29	23.37	11.85	0.67
	根长(cm/株)	0	0	7.79	4.84	5.19	0.33
IAA	愈伤率(%)	0	0	38.67	24.4	37.32	30.68
	成活率(%)	0	0	44.0	42.22	26.68	1.32
	生根数(条/株)	0	0	5.21	3.99	2.95	2.0
	根长(cm/株)	0	0	5.91	3.64	1.54	0.73
CK (清水)	愈伤率(%)	0	0	32.0	32.23	17.32	16.0
	成活率(%)	0	0	4.00	18.89	13.32	0
	生根数(条/株)	0	0	5.73	4.11	2.61	0
	根长(cm/株)	0	0	6.42	3.48	2.33	0
母树生育期		休眠期	萌芽和展叶 开花期	叶片生长 定型期	定型期	休眠芽 形成期	

在试验过程中观察到,萌动前的休眠期和展叶期扦插,插穗不易生根,插后不能成活,因这两个时期正处于芽苞萌动生长期,如03-18扦插的插穗虽然处于休眠期,但插后气温逐渐回升,插穗上的芽苞也很快萌动,伸长展叶,04-11处于萌芽期的插穗,插后茎叶生长迅速,此时插穗上原贮藏的营养多数供给芽的生长展叶和开花的需要,再也没有足够的营养提供生根的需要,因而插后约1个月插条就开始陆续变黑腐烂。

5月下旬至7月中下旬,北京地区气温较高,雨量多,空气湿度也较大,插后容易成活。因此期叶的生长已停止,可以正常进行光合作用,制造营养物质,以增加诱发不定根生长的营养需要。在此期间扦插越早越好,如7月中旬扦插者,虽此期的温湿度也很适宜不定根的诱发,但有些发根较晚的插穗,在北京地区8月下旬以后气温已逐渐下降,至9月份降到20℃左右,甚至20℃以下,就更不利发根,所以7月中旬扦插的成活率可能会下降,8月中旬以后扦插的,就更不容易生根了。

从不加生长素处理作对照的自然插穗的生长情况,也可明显看出其规律性,4月中旬以前扦插的插穗不能成活,甚至连愈伤组织

也不产生,5月下旬扦插的成活率最高达40%,以后逐渐下降,6月中旬降为18.89%,7月中旬降为13.32%,8月中、下旬扦插的没有1棵发根成活,只有16%的插穗产生愈伤组织。加用外源生长素处理,特别是在母树枝叶生长定型以后取条,再用NAA处理更能诱发不定根的产生,可大幅度提高成活率达21%~52%,根的生长也很茂密旺盛。

2.4 不同树龄插条的成活率比较:作者曾于1995年采用在全光喷雾条件下,扦插4年生和20年生的当年生绿枝,作比较试验,结果4年生和20年生的成活率差异不大,甚至4年生的成活率略低于20年生。故1996年又采用2年生和20年生的当年生绿枝作比较试验,用NAA不同浓度浸条处理2h后插于无土基质中,观察结果见表4。

表4 不同树龄插条的成活率比较

(1996-06-18~08-27)

调查项目	20年生(μg/mL) NAA				2年生(μg/mL) NAA			
	25	50	100	CK	25	50	100	CK
愈伤率(%)	25.6	5.0	4.4	32.2	6.7	6.7	0	13.3
成活率(%)	50.0	40.0	47.8	18.9	83.3	50.0	55.6	60.0
生根数(条/株)	13.0	22.4	26.6	4.1	16.8	30.4	38.9	12.3
根长(cm/株)	4.7	4.8	5.1	3.5	9.4	7.2	6.5	8.0

从表中看出,2年生幼树绿枝扦插的成

活率较 20 年生成年树绿枝成活率高,如不加生长素处理的 2 年生对照插穗,其成活率就可达 60%,较 20 年生对照插穗提高 40%以上,根系的生长也优于 20 年生成年树的插穗。采用不同浓度 NAA 处理后也比 20 年生成年树的插穗有所提高,其中以低浓度 25 $\mu\text{g/mL}$ 的成活率最高,为 83.33%,而 20 年生的插条成活率最高为 50%,分别比对照提高 23.33%和 31.11%。2 年生幼树的插条扦插较易生根,可能是 2 年生树正处于生长旺盛时期,容易合成内源生长素和碳水化合物,利于不定根的诱发和生长。

虽然 2 年生幼树绿枝扦插的成活率高,但因树幼小,枝条少,繁殖系数不高,难以作繁殖母树,生产上一般可结合夏季修枝整形时,把修剪下来的枝条利用作繁殖材料用,以变废为宝。

3 小结

在北京地区杜仲最适宜的扦插期,为 5 月下旬新生叶生长已定型至 7 月中旬;不宜

扦插期为 4 月份以前的萌芽期和休眠期,扦插不发根,和 8 月中旬以后因气温逐渐下降,也不易发根;当年生嫩枝作插条较容易成活,其中 2 年生幼树的树嫩枝成活率最高,不同生长素处理,成活率可达 60%,比 20 年生插穗高 41.2%;外源生长素对诱发杜仲插穗不定根生长效果显著,其中以 NAA 优于 IAA,处理浓度 25 $\mu\text{g/mL}$ ~100 $\mu\text{g/mL}$,但存在低浓度优于高浓度的趋势,一般处理 1~2 h 即可,能促进提早发根,多发根,并大大提高成活率,可使 20 年生成年树的插穗最高成活率达 68%;产生愈伤组织的多寡与成活率关系不大,且发现成活率越低,发根越少,而产生的愈伤组织越多的趋势。

参考文献

- 1 孙世正,等. 林业科技通讯,1995(6):35
- 2 陈先玉. 中药材,1995,18(9):435
- 3 陆贵巧. 中药材,1996,19(2):64

(1997-02-04 收稿)

Studies on the Technology of Cutting Propagation of *Eucommia*(*Eucommia ulmoides*)

Chen Zhen,Zhang Liping,*et al* (Institute of Medicinal Plant,Chinses Academy of Medical Sciences,Chinese Xiehe Medical University,Beijing 100094)

Abstract Cutting propagation of *Eucommia ulmoides* Oliv(E. U.)was studied. The results showed that the best suitable period for cutting propagation of E. U. was from the last ten days of May to the second ten days of July in Beijing. The survival rate of cuttings from adult-tree was low(under 20%). But it reached to 60% if from two-year-old tree. Exogenous hormones had significant effects for adventitious root formation. One-year-branch cutting from twenty-year-old tree treated with NAA(50 $\mu\text{g/mL}$)had the highest survival rate of 68% and the rootings grew flourishly.

Key words *Eucommia ulmoides* Oliv Cutting-propagation Exo-hormones

《中草药》杂志 1997 年第 28 卷增刊(总第 297 期)征订启事

经国家科委(国科发信字[1997]281 号文)批准,我们编辑出版了《中草药》杂志 1997 年第 28 卷增刊(总第 297 期)。本增刊共收入论文 92 篇,其中紫杉醇研究方面的论文 12 篇,包括紫杉醇的化学成分、提取工艺、组织培养方面科研论文,并特邀国内从事紫杉醇研究的知名专家和中青年学科带头人撰写综述文章,充分反映了我国从事紫杉醇研究方面的新成果,新进展和新动态。另外,还有反映国内中药植化、药理、分析、制药、药材、临床等方面的新理论,新方法,新成就的科研论文和有关综述性文章 80 余篇。

增刊为 16 开本,144 页(约 30 万字左右),天津市报刊增刊特许准印证(97)第 061 号,定价 40 元,另加包装费、邮局附加费 5 元。凡订阅者请向我部索取订单:300193 天津市鞍山西道 308 号《中草药》杂志编辑部。