

粘土颗粒的分散起重要作用。这主要是由于水具有较大的偶极矩,吸附于颗粒表面的水分子能形成厚厚的一层水膜;再就是蒙脱石粘土的特殊晶体结构,使得颗粒表面暴露出四面体的底面氧元素六角网配位体,所以吸附在水面上的水分子层则呈固定的排列,叫做“二维水结晶”。在此水层上相继有规则地重迭水分子层(有规则水的厚度一般应小于 1.0 nm),此规则性排列随着颗粒的距离增大而逐渐紊乱转化为自由水。水分子配位于阳离子周围,不让颗粒相互接近的因素应包括水分子层和同性离子的相互排斥等原因。而水分子层的厚度则决定于离子浓度、种类,一旦离子浓度升高,会发生正负电荷中和现象,分散反而受到障碍。例如在蒙脱石的悬浮液中加入 NaCl 就会出现凝聚现象。所以,蒙脱石一般在碱性条件下其分散性较好。

2.2 由蒙脱石红外光谱数据中所得到的有关水的信息和原子结构形态变化的基本规律,为蒙脱石药用的物质基础。在蒙脱石晶体结构中的 Si-O 四面体和 Al-O 八面体所形成的结构层间(层间距 1.2~1.7 nm)充满着游离的多个水分子和可交换的阳离子,以及一些可溶性物质。蒙脱石的这种结构特性决定了在一定的外界条件下,晶体结构中的中

心离子能被电性相同、荷电量相近的离子交换。例如, Si-O 四面体中的  $\text{Si}^{4+}$  可被  $\text{Al}^{3+}$  取代; Al-O 八面体中的  $\text{Al}^{3+}$  可被  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  等离子取代。这种离子交换的结果,使得蒙脱石表面出现了化学反应活性点。同时,由于其层间结构中可溶物质的溶出,使其形成了特有的微孔结构,从而显示出良好的化学活性和独特的物理吸附性。这种物理化学性能的形成,为蒙脱石抗腹泻药物和药物载体的研究提供了有力的证据。

参考文献:

- [1] 江苏新医学院. 中药大辞典 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1991.
- [2] Praphan P, Mattana H, Olivier L. Smectite in HIV-associated diarrhea: A preliminary study [J]. Acquired Immune Deficiency Syndromes, 1992, 5(9): 954-955.
- [3] Ahmed A, Madkour, Ekram M H, *et al.* Smectite in acute diarrhea in children: a double-blind placebo-controlled clinical trial [J]. Pediatric Gastroenterology and Nutrition, 1993, 17: 176-181.
- [4] Leber W. A new suspension from of smectite (Liquid Diorb) for the treatment of acute diarrhoea: a randomized comparative study [J]. Pharmatherapeutica, 1988, 5(4): 256-260.
- [5] 王鸿喜. 中国工业矿物与岩石 [M]. 北京: 地质出版社, 1987.
- [6] Stubcan V, Roy R. American mineral [M]. New York: Columbia University Press, 1961.

## 不同来源蜜环菌对天麻产量影响的研究

王秋颖<sup>1</sup>, 郭顺星<sup>1</sup>, 关凤斌<sup>2\*</sup>

(1. 中国医学科学院 中国协和医科大学药用植物研究所, 北京 100094; 2. 辽宁省凤城市玉龙镇人民政府, 辽宁凤城 118100)

摘要: 目的 研究不同来源的 11 个蜜环菌菌株对天麻产量的影响。方法 有性繁殖, 采用菌枝加新材的播种方法, 一年半收获。结果 蜜环菌 A<sub>9</sub>、A<sub>10</sub> 伴栽的天麻产量最高, 为 16.14 和 15.23 kg/m<sup>2</sup>。结论 不同来源蜜环菌对天麻产量具有不同的作用。

关键词: 蜜环菌; 天麻; 有性繁殖

中图分类号: R282.21 文献标识码: B 文章编号: 0253-2670(2001)09-0839-03

### Studies on influences of *Armillaria mellea* strains from different sources on yield of *Gastrodia elata*

WANG Qiu-ying<sup>1</sup>, GUO Shun-xing<sup>1</sup>, GUAN Feng-bin<sup>2</sup>

(1. Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100094, China; 2. People's Government of Yulong County, Liaoning Province, Fengcheng Liaoning 118100, China)

\* 收稿日期: 2000-11-29

作者简介: 王秋颖 (1963-), 女, 山东蓬莱人, 研究员, 硕士, 硕士生导师。1985 年毕业于吉林农业大学, 获药用植物栽培与分析专业学士学位。毕业后留校任药用植物专业教师。1987 年考入中国协和医科大学研究生, 1990 年毕业获生药学专业硕士学位。毕业后分配在本院药植所真菌室工作, 主要从事药用真菌及药用植物与真菌间相互作用关系的研究, 在猪苓菌丝形成菌核方面取得了突破进展。在天麻栽培方式改革方面改变了天麻的传统的栽培模式, 在确保天麻高产稳产的同时, 可节料一半以上。近年来主持科研课题 5 项, 获国家科技进步奖 1 项, 优秀青年论文奖 2 项, 共发表研究论文 20 余篇, 合著 2 本专著。先后被中国医学科学院破格晋升为副研究员、研究员。Tel (010) 62899729

**Key words** *Armillaria mellea* (Vahl ex Fr.) Karst; *Gastrodia elata* Bl.; sexual reproduction

天麻 *Gastrodia elata* Bl. 为名贵药用植物,在《神农本草经》中列为上品。天麻具有治疗小儿惊风,中风口喎足不遂,神经痛等疾病的作用,特别是近几年来研究发现天麻具有抗老年痴呆等作用,使天麻用量剧增。天麻虽然是一种植物但它却没有根、茎、叶的分化,因此它不能通过根吸收营养,不能进行光合作用。这就决定了天麻生长的营养只有靠其它途径来获得。在天麻的整个生活史中需要与两种真菌共生,种子萌发时,需种子共生萌发菌,种子萌发后形成的原球茎需要蜜环菌的侵入为其提供营养,天麻才能生长发育,蜜环菌的优劣直接影响天麻的产量<sup>[1]</sup>;因此,根据当前天麻生产中蜜环菌退化,天麻产量大幅度下降这一实际情况,我们收集了国内外近 20 多种蜜环菌,并进行了复壮,选择了其中 11 种有代表性的菌株培养成菌枝,对天麻进行了伴栽试验。为了使所获得的优良蜜环菌菌株尽快地应用到天麻优质高产栽培中去,现将研究结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 实验材料: 菌种: 蜜环菌菌株 A<sub>1</sub> 由中国医学科学院药用植物研究所真菌室提供; A<sub>2</sub> 采自安徽; A<sub>3</sub> 采自陕西; A<sub>4</sub> 采自福建; A<sub>5</sub> 采自云南; A<sub>6</sub> 采自四川; A<sub>7</sub> 采自山西; A<sub>8</sub> 采自河南; A<sub>9</sub> 采自韩国; A<sub>10</sub> 采自新西兰; A<sub>11</sub> 采自河北。

树枝: 为栎树,直径 1.5~ 2.0 cm,长 3.0 cm  
新材: 为栎树,直径 5.0~ 8.0 cm,长 50 cm

1.2 实验方法: 蜜环菌菌枝的培养: 在 600 mL 棕色瓶中装满菌枝,高压灭菌后接入不同蜜环菌菌株母种;在 25℃ 条件下进行培养。

播种: 每穴面积 0.4 m<sup>2</sup>,需萌发菌 600 mL 棕色瓶 1 瓶,选择未开裂、饱满的成熟天麻果实,每穴播 8 个果子,每穴用新材 16 根,蜜环菌菌枝 1 瓶;每种蜜环菌菌株重复 3 穴,正常管理。播种后 1 年半收获,统计产量。

2 结果

2.1 蜜环菌形态解剖特征与天麻产量的关系: 蜜环菌经多代无性繁殖后,菌索发生退化,严重影响天麻产品的产量和质量。蜜环菌退化外部形态主要表现在: 菌索生长速度减慢、细长、菌索分枝少而脆,菌索内部的菌丝变黄<sup>[2]</sup>;这就使得蜜环菌对天麻营养的供给减少,天麻接蜜环菌的机率严重降低,从而影响天麻的产量。退化蜜环菌菌索的形态解剖特征主要表现为: 菌索表皮木质化严重,木质化细胞可由 1 层

增至 2~ 3 层,表现为菌索黑褐。皮层细胞厚度增加,而髓部菌丝减少。实际上蜜环菌退化的关键是菌索髓部菌丝稀少及菌丝细胞中胞质消失,有些髓部菌丝变为仅有细胞壁的空菌丝。因为,蜜环菌的髓部菌丝不但是侵入天麻的部分,而且也是提供天麻生长发育营养的主要来源。为此,蜜环菌的优劣与否,主要表现为菌索髓部的大小、髓部菌丝的多少及其生命力是否旺盛<sup>[3]</sup>。

2.2 不同蜜环菌菌株培养的菌枝生长情况比较: 将在 600 mL 棕色瓶中培养的菌枝,按菌索在棕色瓶中的生长情况及菌索长满棕色瓶的天数进行统计,结果见表 1。

| 表 1 不同蜜环菌菌株培养菌枝生长情况比较 |            |      |      |      |
|-----------------------|------------|------|------|------|
| 菌株                    | 菌枝满瓶天数 (d) | 菌索粗细 | 菌索密度 | 菌索颜色 |
| A <sub>1</sub>        | 20~ 24     | 粗壮   | 浓密   | 色白   |
| A <sub>2</sub>        | 29~ 33     | 纤细   | 稀疏   | 色黄棕  |
| A <sub>3</sub>        | 32~ 34     | 纤细   | 稀疏   | 色黄棕  |
| A <sub>4</sub>        | 20~ 22     | 粗壮   | 浓密   | 色白   |
| A <sub>5</sub>        | 20~ 23     | 粗壮   | 浓密   | 色白   |
| A <sub>6</sub>        | 32~ 35     | 纤细   | 稀疏   | 色黄棕  |
| A <sub>7</sub>        | 21~ 24     | 粗壮   | 浓密   | 色白   |
| A <sub>8</sub>        | 30~ 32     | 纤细   | 稀疏   | 色黄棕  |
| A <sub>9</sub>        | 18~ 20     | 粗壮   | 浓密   | 色白   |
| A <sub>10</sub>       | 19~ 22     | 粗壮   | 浓密   | 色白   |
| A <sub>11</sub>       | 33~ 35     | 纤细   | 稀疏   | 色黄棕  |

由表 1 结果可以看出: 从菌株 A<sub>3</sub>、A<sub>10</sub>、A<sub>8</sub>、A<sub>4</sub>、A<sub>5</sub> 及 A<sub>7</sub> 这 6 个菌株从生长情况及菌枝满瓶天数分析,均为比较优良的菌株;尤其是菌株 A<sub>3</sub>、A<sub>1</sub> 及 A<sub>10</sub> 在棕色瓶中菌索直径达 3~ 5 mm,培养 30 d 菌索长满瓶壁,已看不清内部树枝。但各菌株对天麻产量的影响主要取决于田间实验结果。

2.3 不同蜜环菌菌株对天麻产量的影响: 将播种一年半的天麻按不同处理进行收获,收获的鲜天麻按白麻、箭麻称重得表 2。

由表 2 结果可以看出: 菌株 A<sub>3</sub>、A<sub>10</sub>、A<sub>1</sub> 及 A<sub>5</sub> 培养的菌枝伴播的天麻,天麻的产量高,其中以菌株 A<sub>9</sub> 处理的效果最佳,天麻产量达 15 kg/m<sup>2</sup>。

3 讨论

3.1 不同来源的蜜环菌索对天麻的产量影响是不同的,其中以菌株 A<sub>9</sub> 处理的效果最佳。

3.2 在本实验中,菌株的生长情况及生长速度与对天麻产量的影响是成正相关的,即菌株生长速度快、菌索分枝多、菌索粗壮,菌索内菌丝色白;这样的菌株伴播的天麻产量高,品质好。

表 2 不同蜜环菌菌株对天麻产量的影响

| 菌株                | 产量 (kg /m <sup>2</sup> ) |      |      |       | 差异显著性<br>测验    | 菌株                 | 产量 (kg /m <sup>2</sup> ) |      |      |       | 差异显著性<br>测验 |
|-------------------|--------------------------|------|------|-------|----------------|--------------------|--------------------------|------|------|-------|-------------|
|                   | I                        | II   | III  | Xt    |                |                    | I                        | II   | III  | Xt    |             |
| A <sub>1</sub> 白麻 | 5. 4                     | 4. 9 | 5. 7 | 5. 33 | b <sup>*</sup> | A <sub>7</sub> 白麻  | 3. 8                     | 3. 5 | 4. 1 | 3. 80 | bc          |
| 箭麻                | 6. 1                     | 6. 6 | 5. 7 | 6. 13 | ab             | 箭麻                 | 4. 0                     | 3. 9 | 5. 1 | 4. 33 | bc          |
| A <sub>2</sub> 白麻 | 1. 6                     | 1. 4 | 2. 1 | 1. 70 | d              | A <sub>8</sub> 白麻  | 2. 4                     | 1. 8 | 2. 3 | 2. 17 | c           |
| 箭麻                | 1. 5                     | 1. 7 | 1. 8 | 1. 67 | cd             | 箭麻                 | 2. 3                     | 2. 9 | 2. 1 | 2. 43 | c           |
| A <sub>3</sub> 白麻 | 1. 3                     | 1. 5 | 1. 1 | 1. 30 | d              | A <sub>9</sub> 白麻  | 7. 9                     | 8. 1 | 7. 9 | 7. 97 | a           |
| 箭麻                | 1. 0                     | 2. 1 | 1. 6 | 1. 57 | cd             | 箭麻                 | 8. 0                     | 7. 9 | 8. 6 | 8. 17 | a           |
| A <sub>4</sub> 白麻 | 4. 9                     | 5. 3 | 6. 2 | 5. 47 | b              | A <sub>10</sub> 白麻 | 8. 1                     | 7. 4 | 8. 3 | 7. 93 | a           |
| 箭麻                | 5. 6                     | 7. 3 | 5. 8 | 6. 23 | ab             | 箭麻                 | 7. 2                     | 7. 9 | 6. 8 | 7. 30 | a           |
| A <sub>5</sub> 白麻 | 5. 8                     | 5. 5 | 6. 1 | 5. 80 | ab             | A <sub>11</sub> 白麻 | 1. 1                     | 1. 5 | 2. 0 | 1. 53 | cd          |
| 箭麻                | 6. 5                     | 6. 9 | 7. 1 | 6. 83 | ab             | 箭麻                 | 0. 4                     | 0. 0 | 0. 2 | 0. 20 | d           |
| A <sub>6</sub> 白麻 | 2. 1                     | 2. 3 | 1. 9 | 2. 10 | c              |                    |                          |      |      |       |             |
| 箭麻                | 2. 5                     | 3. 1 | 2. 7 | 2. 77 | c              |                    |                          |      |      |       |             |

\* 相同字母者表示差异不显著 (P < 0. 05)

参考文献:

[1] 徐锦堂,郭顺星.天麻与紫萁小菇和蜜环菌营养关系及其在栽培中的应用[J].医学研究通讯,1991,20(10):31-32.

[2] 郭顺星,徐锦堂.蜜环菌索发育的研究[J].真菌学报,1992,11(4):308-313.

[3] 郭顺星,徐锦堂,肖培根.蜜环菌隔膜发育的超微结构的研究[J].中国医学科学院学报,1996,18(5):363-369.

资源植物罗布麻的茎段组织培养与植株再生

马 淼,陆嘉惠,周玲玲,吴 玲\*

(石河子大学 生物科学系,新疆 石河子 832003)

摘 要:目的 为探索一科学、经济、新颖的方法,加速资源植物罗布麻的人工繁殖。方法 以带侧芽的罗布麻嫩茎段作外植体,培养在附加不同成分的MS培养基上,其中附加了6-BA(2.0mg/L)、NAA(0.2mg/L)、水解乳蛋白(300mg/L)的MS培养基对侧芽的诱导分化与增殖效果均为最佳,而附加了IAA(0.2mg/L)、水解乳蛋白(300mg/L)及蔗糖15g/L的MS培养基的生根效果最好(生根率达93.3%)。结果 分别以珍珠岩、锯末、砂土为基质进行试管苗移栽试验,生长在珍珠岩与砂土中的幼苗长势较好(成活率分别为100%与93%),但又各具优势。结论 为我国开发这一重要的植物资源探索出了一条行之有效的途径。

关键词:罗布麻;植株再生;组织培养

中图分类号:R282.13 文献标识码:B 文章编号:0253-2670(2001)09-0841-03

Tissue culture of stem segment and plantlet regeneration of resources plant-*Apocynum venetum*

MA Miao, LU Jia-hui, ZHOU Ling-ling, WU Ling

(Department of Bioscience in Shihezi University, Shihezi Xinjiang 832003, China)

Key words *Apocynum venetum* L.; plantlet regeneration; tissue culture

罗布麻 *Apocynum venetum* L.亦称为披针叶茶 叶花,系夹竹桃科野生直立半灌木植物,因其茎部韧 皮纤维光泽优、弹性好、抗曲挠性强,可用于精细纺 织的原料<sup>[1]</sup>,是重要的野生纤维植物;其叶泡水可直接 服用,其中含有多种有效化学成分,具强心、降压、 降血脂、利尿等多种功效<sup>[2]</sup>,故又是一种重要的药用 植物;其植物体中富含乳汁,可提取工业橡胶,所以 长期以来倍受植物学及药学界的重视和青睐,有着 广阔的开发前景。由于野生状态下资源质量不稳,难 以形成机械化收割的规模,虽也曾有过人工栽培的

\* 收稿日期: 2000-10-22  
作者简介: 马 淼 (1972-),男,回族,山西省人,讲师,硕士学位,博士研究生。1992年 7月毕业于新疆师范学院生物系;1994年 9月 -1997 年 8月取得硕士学位;1998年评为讲师;2000年考取复旦大学生命科学学院博士研究生,该论文为 1999-2000年石河子大 学自然科学基金资助研究成果之一。主要研究方向:植物系统分类与演化及生物多样性。已发表论文 15篇。