

# 蒙古黄芪与膜荚黄芪种子形态特征及其鉴别方法的研究

王俊杰<sup>1</sup>, 张红霞<sup>1</sup>, 金 雄<sup>2</sup>

(1. 内蒙古农业大学生态环境学院, 内蒙古 呼和浩特 010019; 2. 内蒙古草原站, 内蒙古 呼和浩特 010020)

**摘要:**目的 为黄芪种子鉴定提供方法, 为按中药材 GAP 原则制定相关标准操作过程(SOP)提供基础研究资料。方法 采用肉眼直接观察、光学显微镜观察和电子显微镜进行扫描观察, 比较蒙古黄芪和膜荚黄芪两种药用黄芪的种子形态特征和微观结构; 通过萌发试验, 比较二者的差异。结果 通过肉眼和光学显微镜观察, 两种黄芪种子的形态差异不明显, 在电子显微镜下观察, 两种黄芪种子的萌发孔形状、种脐和种皮的微观结构有明显差异; 蒙古黄芪较膜荚黄芪种子硬实率高, 萌发不整齐, 萌发高峰滞后。结论 在电子显微镜下能够对两种黄芪种子准确地做出鉴定, 种脐、萌发孔、种皮的微观结构可作为鉴别两种黄芪种子的指标; 种子硬实率和萌发动态规律可用于两种黄芪种子的辅助鉴别。

**关键词:** 蒙古黄芪; 膜荚黄芪; 种子; 形态特征; 鉴别

**中图分类号:** R282.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2670(2005)07-1072-04

## Morphologic characteristics and identification methods of seeds in *Astragalus membranaceus* var. *mongholicus* and *A. membranaceus*

WANG Jun-jie, ZHANG Hong-xia, JIN Xiong

(1. College of Ecology and Environment Science, Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot 010019, China;

2. Inner Mongolia Grassland Management Station, Huhhot 010020, China)

**Abstract: Objective** To provide a method for identifying the seeds of *Astragalus membranaceus* var. *mongholicus* (AMM) and *A. membranaceus* (AM) and to provide basic research data for establishing relevant Standard Operating Practice (SOP) in accordance with GAP of traditional Chinese medicinal materials. **Methods** The seed morphologic characteristics and microcosmic structures were observed by eyes, light microscopes, and electron microscopes; the seed germination rates of AMM and AM were also compared. **Results** There was no obvious discrimination of the seed morphology between AMM and AM. There was obvious discrimination on the characteristic of germination-hole, the microcosmic structures of seed-umbilici and seed-coats of seeds between AMM and AM. The hard seed percentage for AMM was higher than that of AM, and its sprouting was not even and sprouting peak appeared later than that of AM. **Conclusion** The seeds of AMM and AM can be identified accurately with electron microscopes. The patterns of germination-hole, microcosmic structures of seed-umbilici and seed-coats can be used as indices to identify the seeds of AMM and AM. The hard seed percentage and germination characteristics can be used to identify the seeds of AMM and AM subsidiarily.

**Key words:** *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge var. *mongholicus* (Bunge) Hsiao; *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge; seeds; morphologic characteristics; identification

黄芪为常用中药, 其原植物为豆科黄芪属多年生草本植物蒙古黄芪 *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge var. *mongholicus* (Bunge) Hsiao 和膜荚黄芪 *A. membranaceus* (Fisch.) Bunge, 均以干燥的根入药。近些年来, 市场上黄芪种子混杂现

象十分严重, 致使蒙古黄芪药材商品质量下降, 药农经济利益受到侵害, 对黄芪的人工栽培产生了不利的影响。蒙古黄芪与其他植物种子在形态上差异较大, 通过肉眼直接观察较容易鉴别, 而蒙古黄芪与膜荚黄芪种子的混杂则很难直接鉴别。国内一些学者

收稿日期: 2004-11-26

作者简介: 王俊杰(1962—), 男, 蒙古族, 内蒙古呼伦贝尔市人, 副教授, 在读博士生, 现任内蒙古农业大学生态环境学院牧草及药用植物教研室主任, 主要从事药用植物种质资源与栽培育种的教学和研究工作, 发表该领域研究论文 10 余篇, 主编《药用植物栽培学》教材 1 部, 参编《市场紧缺中药材种植技术》等著作 2 部。 Tel: (0471)4301201-8009 E-mail: jjw62@163.com

对蒙古黄芪和膜荚黄芪的比较生物学、种子中所含的游离氨基酸种类和质量分数、膜荚黄芪种子的形态特征及黄芪种子硬实休眠的原因等进行了研究<sup>[1~3]</sup>，但在两种黄芪种子形态鉴别方面未见研究报告。笔者对蒙古黄芪和膜荚黄芪种子的形态特征及鉴别方法进行了研究，旨在为黄芪种子的专业化生产、种子鉴定和检验以及黄芪药材 GAP 规程的制定提供理论依据和技术措施。

1 材料与方 法

1.1 材料：蒙古黄芪 *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge var. *mongholicus* (Bunge) Hsiao 种子 2002 年春季购于中国医学科学院药用植物资源开发研究所药用植物园；膜荚黄芪 *A. membranaceus* (Fisch.) Bunge 种子 2002 年春季购于内蒙古包头市土默特右旗，原种子来源于河北省安国市。两份材料 2002 年在田间种植后，经内蒙古农业大学王六英教授鉴定，确认为蒙古黄芪和膜荚黄芪。

1.2 肉眼直接观察：将种子放在白纸板上用肉眼直接进行观察，比较两种黄芪种子的直观特征。

1.3 显微镜观察：在 40 倍光学显微镜下观察种子表面特征，比较两种黄芪种子表面特征。

1.4 电镜扫描观察：将两种黄芪种子进行清洗等预处理后，分别置于电镜下观察。放大 300 倍观察种脐及萌发孔特征，放大 4 000 倍观察种子侧面及背面种皮纹饰，并拍摄显微照片。

1.5 种子萌发特性比较：20℃条件下纸床常规发芽试验，同时对蒙古黄芪和膜荚黄芪种子用刀片划破种皮进行发芽试验，重复 4 次。

2 结果与分析

2.1 种子形态特征比较

2.1.1 肉眼观察和显微镜观察：通过肉眼和 40 倍光学显微镜的观测，两种黄芪种子在外观形态上的差异并不明显。从表 1 中的观察结果来看，在颜色上，蒙古黄芪种子呈黄褐色，膜荚黄芪种子呈青色，但并不十分明显；在大小上，蒙古黄芪种子略大于膜荚黄芪种子，通过测定种子的千粒质量也可以反映这一情况，但这一指标不稳定；两种黄芪种子的形状相近，只是蒙古黄芪种子略宽于膜荚黄芪，但是膜荚黄芪种子也有宽的；两种黄芪种子的种脐位置相近，种皮表面均具有不同程度的黑色斑纹，蒙古黄芪具有黑色斑纹的种子多于膜荚黄芪。

2.1.2 电镜扫描观察：在电镜下对两种黄芪种子表面微形态进行扫描观察的结果见图 1~3。从图 1 可以看到，将种子放大 300 倍进行扫描观察，两种黄芪

表 1 两种黄芪种子形态特征比较  
Table 1 Comparison of morphological characteristics on seeds of AMM and AM

种类	颜色	大小	形状	种脐	种皮
蒙古黄芪	褐色、黄褐色、深褐色、黑褐色	大, 千粒质量 6.44 g	宽肾形, 两侧扁	种子一侧 1/3 处具缺刻, 种脐位于凹口处, 白色	多数种子种皮表面具有黑色斑纹
膜荚黄芪	灰褐色、深褐色、黑褐色、灰黑色	小, 千粒质量 4.87 g	肾形, 两侧扁	种脐位于凹口处, 白色	少数种子种皮表面具有黑色斑纹

的种脐和萌发孔特征有明显的差异。蒙古黄芪种子的种脐为长圆形，外缘有一层排列紧密的突起物，形成明显的线纹，萌发孔近长圆形，较窄，常有一白色长条形种柄，萌发孔周围的突起物呈规则的网状排列；膜荚黄芪种子的种脐为心形，外缘没有明显的线纹，萌发孔宽，近圆形，其周围突起物排列不规则。将种子放大到 4 000 倍可观察到两种黄芪种皮纹饰(图 2,3)，两种黄芪的侧面和背面种皮的纹饰也有明显的差异。蒙古黄芪种子的侧表面种皮纹饰较细而规则，排列疏松，呈星状或网状，突起物中间有明显的纵向沟纹(图 2-C)；种皮背面纹饰呈皱折状，突起物较细，有纵向的沟纹；而膜荚黄芪种子的侧表面纹饰呈皱折状，突起物较蒙古黄芪粗，呈棒状，不规则弯曲，表面无沟纹，排列也不规则；背面呈规则的网格状，突起物也较蒙古黄芪粗，呈棒状，表面无纵向沟纹。这些特征在电镜下大量观察表现稳定，因此，可以作为鉴别两种黄芪种子的指标和依据。

2.2 种子萌发特性比较：对未经任何处理的蒙古黄芪和膜荚黄芪种子进行萌发试验的结果显示(图 4)，膜荚黄芪种子发芽速度比蒙古黄芪快，发芽高峰来得早，第 4 天达到发芽高峰，而且其发芽整齐；蒙古黄芪种子的发芽速度相对较慢，发芽动态曲线平缓，其发芽高峰出现在第 8 天，比膜荚黄芪晚 4 天，发芽不整齐，经历时间较长，而且发芽率显著低于膜荚黄芪。表明膜荚黄芪种子比蒙古黄芪种子的硬实率低，更容易萌发。对蒙古黄芪种子进行机械处理后，其发芽高峰与膜荚黄芪种子的萌发高峰趋于一致，而且发芽率高于膜荚黄芪，从而进一步证明了蒙古黄芪种子的硬实率比膜荚黄芪高。因此，也可通过发芽试验或测定硬实率来对两种黄芪的种子进行辅助鉴别。

3 结论

3.1 通过肉眼观察和 40 倍光学显微镜下观察，两种黄芪种子的形态特征非常相似，虽然在颜色、大

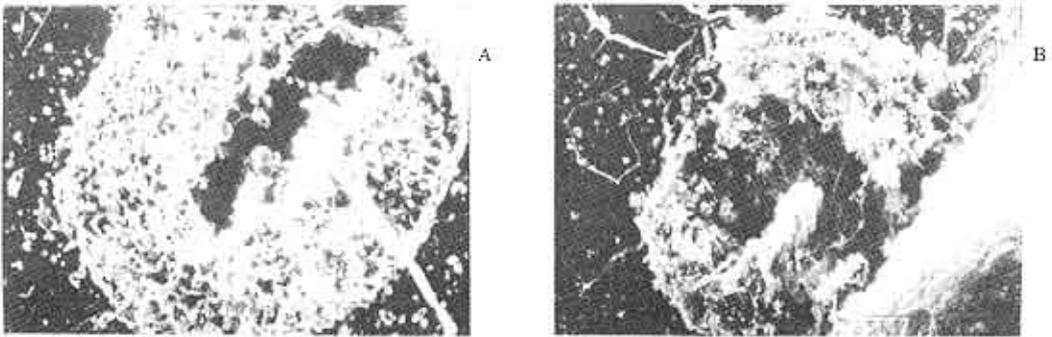


图 1 蒙古黄芪种子(A)和膜荚黄芪种子(B)种脐及萌发孔

Fig. 1 Microcosmic structures on seed-umbilici and germination-hole of AMM (A) and AM (B)

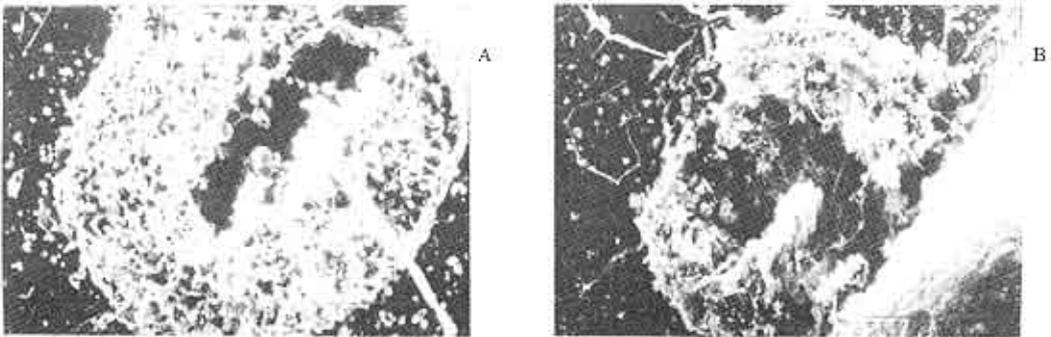


图 2 蒙古黄芪种子(C)和膜荚黄芪种子(D)侧面种皮特征

Fig. 2 Microcosmic structures on lateral side of seed of AMM (C) and AM (D)

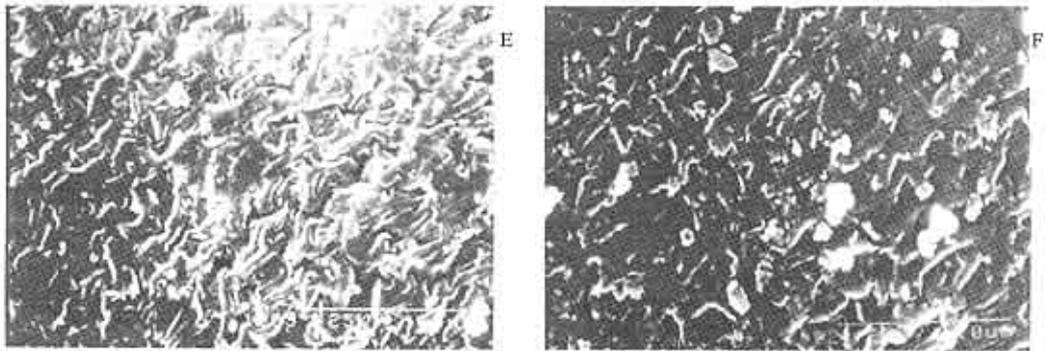


图 3 蒙古黄芪种子(E)和膜荚黄芪种子(F)背面种皮特征

Fig. 3 Microcosmic structures on back side of seed of AMM (E) and AM (F)

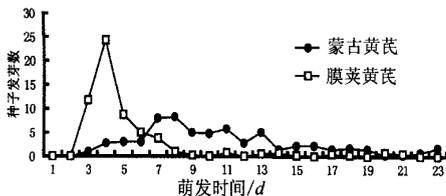


图 4 两种黄芪种子萌发动态比较

Fig. 4 Comparison of germination trends in seeds of AMM and AM

小、表面斑纹等特征上有一定差异,但这些外观形态上的差异表现不明显而且不稳定,据此不能对两种黄芪种子进行准确的鉴别,但可以作为种子鉴别的

参考指标。

3.2 采用电子显微镜进行扫描观察,能够清晰地分辨出两种黄芪种子表面结构特征,根据放大 300 倍的种脐和萌发孔特征及放大 4 000 倍的侧面和背面种皮表面纹饰特征,能够准确地对两种黄芪种子进行鉴别。因此,种脐、萌发孔、种皮纹饰特征可作为鉴别蒙古黄芪和膜荚黄芪种子的指标。

3.3 蒙古黄芪种子的硬实性高于膜荚黄芪,未经处理的情况下,膜荚黄芪种子发芽整齐,发芽高峰来得早,而蒙古黄芪种子发芽不整齐,发芽高峰来得晚,发芽所需时间长。通过发芽试验和硬实率测定也可

以对两种黄芪种子进行辅助鉴别。

#### References:

- [1] Wang E T, Liu M Y. A comparative biology study on the two medicinal *Astragalus* [J]. *Bull Bot Res* (植物研究), 1996, 16(1): 85-91.
- [2] Chen Y. *Manual of Seeds for Medicinal Plant* (植物药种子手册) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1987.
- [3] Yang J. *Cultivating Science of Medicinal Plant* (药用植物栽培学) [M]. Beijing: Agriculture Publishing House, 1993.

## 不同碳源对掌叶大黄毛状根生物量和蒽醌产量的影响

杨世海<sup>1</sup>, 刘晓峰<sup>2</sup>, 果德安<sup>3</sup>, 郑俊华<sup>3</sup>

(1. 吉林农业大学中药材学院, 吉林 长春 130118; 2. 吉林亚泰(集团)股份有限公司, 吉林 长春 130031;  
3. 北京大学药学院, 北京 100083)

**摘要:**目的 研究不同碳源对掌叶大黄毛状根生物量和蒽醌产量的影响。方法 选取3个克隆的掌叶大黄毛状根和非转化根, 采用统计分析方法, 对7种糖作为培养基碳源时大黄根生物量的积累和5种蒽醌类化合物的产量的影响进行了研究。结果 不同糖作为碳源对大黄根生物量积累和蒽醌产量有极显著影响。大黄根类型与糖种类互作分析显示, DH7a与麦芽糖对于蒽醌产量来说是优势组合, 而DH5a和DH5c在蔗糖和果糖差异不显著, 非转化根在蔗糖作碳源的培养基中蒽醌产量极显著地高于其他6种糖。结论 果糖作为碳源最利于大黄根培养的生物量的积累, 蔗糖作为碳源时大黄根蒽醌产量最高。

**关键词:** 掌叶大黄; 毛状根; 单克隆; 碳源; 蒽醌类化合物

**中图分类号:** R282.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2670(2005)07-1075-04

### Effects of different carbon sources on biomass accumulation and anthraquinone yield of hairy root cultures of *Rheum palmatum*

YANG Shi-hai<sup>1</sup>, LIU Xiao-feng<sup>2</sup>, GUO De-an<sup>3</sup>, ZHENG Jun-hua<sup>3</sup>

(1. College of Chinese Medicinal Material, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China; 2. Jilin YaTai Group Co. Ltd., Changchun 130031, China; 3. School of Pharmaceutical Sciences, Peking University, Beijing 100083, China)

**Key words:** *Rheum palmatum* L.; hairy root; monoclonal; carbon source; anthraquinone

大黄是我国特产的世界著名的传统中药, 主要化学成分是蒽醌类化合物。蒽醌类成分具有多种生物活性, 如1,8-二羟基蒽醌衍生物有抗菌、抗病毒、抗肿瘤、免疫抑制和抗牛皮癣等作用。现代药理实验表明, 许多蒽醌衍生物如大黄素、大黄酸、大黄素-1-甲醚、大黄素-8-甲醚都具有上皮生长因子受体(EGF-R)酪氨酸蛋白激酶(tyrosine protein kinases, TPKs)抑制剂活性。因为TPKs是一些癌变的主要原因, 因而蒽醌类成分很有希望开发成为新的抗癌药物<sup>[1]</sup>。

常振战等用野生型发根农杆菌 *Agrobacterium rhizogenes* 9402 菌株对掌叶大黄进行了毛状根诱导, 但产生的毛状根生长速度缓慢<sup>[2]</sup>。本实验是在成功诱导掌叶大黄毛状根的基础上, 研究不同碳源对掌叶大黄毛状根生长及蒽醌类化合物合成的影响, 为进一步筛选并建立适宜的掌叶大黄毛状根培养体

系, 进而用于蒽醌类化合物工业化生产奠定基础。

#### 1 材料与与方法

1.1 单克隆掌叶大黄毛状根培养: 3种单克隆掌叶大黄毛状根, 编号分别为DH5a、DH5c和DH7a, 其中前2种由发根农杆菌LBA9402诱导产生, 后一种由发根农杆菌R1601诱导产生(另文报道)。每种毛状根以0.5g的接种量分别接种于以7种糖作为碳源的100mL液体培养基中(质量分数3%)。所用培养基为无机盐浓度均为1/2的无激素WP液体培养基。每种毛状根均设3组重复, 置于转速为100r/min的摇床上振荡培养, 培养温度为25℃。非转化根的接种量为1.0g, 其余同毛状根。

1.2 掌叶大黄毛状根和非转化根生物量的测定: 培养40d后, 收获4种掌叶大黄根培养物。先用镊子取出根, 挤净根中所含培养基, 用分析天平称鲜质量。用蒸馏水漂洗1min, 80℃烘干, 称干质量。