

# 河北省燕山区羊肚菌资源调查及开发利用

王仲勇<sup>1</sup>, 李彦美<sup>2\*</sup>

(1. 河北省秦皇岛市农业局, 河北秦皇岛 066000; 2. 河北科技师范学院, 河北昌黎 066600)

**摘要** [目的]为了开发和利用河北省燕山区羊肚菌资源。[方法]通过普查法对河北省燕山区羊肚菌的资源进行调查,并对野生羊肚菌进行菌种分离及原生地补菌试验。[结果]燕山区羊肚菌资源调查表明:燕山区目前存在3种野生羊肚菌,分别为羊肚菌、褐赭色羊肚菌及粗腿羊肚菌。3种羊肚菌多生长在杨树林、果园、草地、河滩、榆树林、槐树林及上述林边的路旁河边。单个或成片生长,土质一般为沙碱性或略偏碱性。一般5月上旬至6月上旬出菇较多,属于喜冷凉型食(药)用菌。野生羊肚菌的菌种分离,采用浓度为0.1%的升汞溶液浸泡,最佳消毒时间为60 s。3种羊肚菌菌丝培养的最佳温度为26~30℃,补菌试验效果良好。[结论]为野生羊肚菌的半人工栽培提供了基础。

**关键词** 河北省; 燕山区; 羊肚菌; 资源调查; 母种分离

**中图分类号** S182 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)25-11948-02

## Resource Investigation on Morchella of Yanshan of Hebei Province and Its Development and Utilization

WANG Zhong-yong et al (Qinhuangdao Agriculture Bureau of Hebei Province, Qinhuangdao, Hebei 066000)

**Abstract** [Objective] The study aimed to develop and utilize Morchella of Yanshan of Hebei Province. [Method] It was investigated about Morchella resource of Yanshan of Hebei through census act and strains was isolated of wild Morchella and the trail of adding the fungus number to original land was carried out. [Result] The investigation of Morchella resource in Yanshan of Hebei showed that there were 3 Morchella species which single calls Mother of *Morchella esculenta* (L.) Pers., *Morchella umbrina* Boud and *Morchella crassipes* (Vent.). 3 Morchella species were more likely to growed in the yangshu woods, orchards, grassland, flood land, elm woods, huaihu forest and roads and river sides of former woods. They were commonly growthed with single or pieces in the soil which are sand alkalinity or slightly leaning alkalinity. They were commonly appeared large number of mushroom between early May and early June that belonged edible fungus of cold-type. The best time of disinfection with 0.1% HgCl<sub>2</sub> was 60 seconds for mushroom from wild. The optimum temperature was 26-30℃. The effect of the trail of adding the fungus number to original land was good. [Conclusion] The research provide a foundation for the semi-artificial cultivation of wild Morchella.

**Key words** Hebei Province; Yanshan Region; Morchella; Resource investigation; Strains isolation

羊肚菌隶属真菌中子囊菌亚门(Ascomycotina)盘菌纲(Discomycetes)盘菌目(Peziales)羊肚菌科(Morchellaceae)<sup>[1]</sup>。羊肚菌最早记载于《本草纲目》,中医认为羊肚菌具有化痰理气、补肾的功效;除富含蛋白质、多糖、核酸、各种微量元素和维生素等活性物质外,还含有丰富的脂肪酸,故其在食品、保健品、医药、化妆品、化工、纺织等领域有广阔的应用前景。目前国内外的最高研究水平仅限“半人工栽培”,即人工培育出营养菌丝体,之后必须返回或模仿羊肚菌的野生环境出菇。尽管这种栽培方式并没有突破自然环境的限制,出菇无把握且产量很低,但仍然是当前行之有效的栽培方法。

由于羊肚菌药食同源,需求量大,价位高<sup>[2]</sup>,对其进行研究很有必要。野生羊肚菌资源分布较广,我国陕西、甘肃、青海、四川、云南、河北、内蒙、吉林、黑龙江等20多个省份均有分布,但采收量稀少。同一发生地连采4年后,由于孢子繁殖受到限制,就濒临绝迹,野生资源已呈现递减之势<sup>[3]</sup>。为了更好地开发和利用河北省燕山区羊肚菌资源,笔者对河北省燕山区进行了一系列的调查。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 供试材料。羊肚菌、褐赭色羊肚菌、粗腿羊肚菌。

1.1.2 药品与试剂。葡萄糖、琼脂、新鲜的土豆、棉籽壳、杨树叶、麦麸、豌豆粉、玉米粉、石膏、腐殖土。

1.1.3 主要仪器。人工气候箱、恒温培养箱、便携式高压灭菌锅、烘箱、试管、接种机、紫光灯、酒精灯、接种钩、食用菌栽

培袋。

### 1.2 方法

1.2.1 采用普查法对燕山区羊肚菌种类及生境进行调查。

1.2.2 母种分离。用组织分离法进行母种分离。在无菌条件下把子实体用75%的酒精进行表面消毒,再用蒸馏水冲洗干净,用无菌刀片把子实体切成绿豆大小的组织块(为防止其失水浸泡在无菌水中),接种时用无菌尖头镊子夹取一块组织块在0.1%的升汞溶液中分别浸泡10、20、30、40、50、60 s进行消毒试验,消毒完后用无菌水冲洗7次,再用无菌纱布吸干表面的水后接种到PDA培养表面基上<sup>[4]</sup>。每个梯度做20支试管。

1.2.3 菌丝培养及纯化。接种后在26~30℃恒温条件下进行培养,每12 h观察1次菌丝萌发和污染情况并做记录。当组织块中的菌丝萌发,菌落直径达3 cm时,在无菌条件下挑取菌落内无污染的少许菌丝及培养基接与另一试管中进行纯化培养。

1.2.4 羊肚菌原种最佳培养基筛选。①配方1:杨树叶14%、棉籽壳14%、豌豆粉5%、麦麸4%、玉米粉2%、石膏0.4%、腐殖土0.6%、水60%。②配方2:杨树叶30%、麦麸6%、石膏0.8%、玉米粉2%、腐殖土1.2%、水60%。③配方3:棉籽壳30%、麦麸6%、石膏0.8%、豌豆粉2%、腐殖土1.2%、水60%。④配方4:杨树叶27%、玉米芯6%、麦麸4%、石膏1%、豌豆粉2%、水60%。

1.2.5 补菌栽培试验。将原种返回到原生地进行补种,设对照区和处理区。试验区面积50 m<sup>2</sup>,3次重复,每2 m<sup>2</sup>菌种1袋,掰成核桃大小的菌块按10穴/m<sup>2</sup>进行播种。

## 2 结果与分析

2.1 普查结果 河北省燕山区目前发现3种野生羊肚菌,

作者简介 王仲勇(1964-),男,河北昌黎人,高级农艺师,从事食用菌栽培研究。\*通讯作者, E-mail: liyanmei030211@163.com。

收稿日期 2009-04-29

分别为羊肚菌、褐赭色羊肚菌及粗腿羊肚菌。

**2.1.1 羊肚菌** [*Morchella esculenta* (L.) Pers. ]。子实体较小或中等,高 6.0~14.5 cm,菌盖长 4~6 cm,宽 4~6 cm,不规则圆形,长圆形。表面形成许多凹坑,似羊肚状,淡黄褐色。菌柄长 5~7 cm,宽 2.0~2.5 cm,白色,稍有纵沟,基部稍膨大。子囊(200~300)  $\mu\text{m} \times$  (18~22)  $\mu\text{m}$ 。子囊孢子 8 个,单行排列,宽椭圆形,(20~24)  $\mu\text{m} \times$  (12~15)  $\mu\text{m}$ 。侧丝顶端膨大,有时有隔,阔叶林中地上及路旁单生或群生,分布于陕西、甘肃、青海、西藏、新疆、四川、山西、吉林、江苏、云南、河北、北京等地,可以食用,味道鲜美,属优良食菌。可以药用,益肠胃,化痰理气。含有异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸和缬氨酸 7 种人体必需的氨基酸,可以利用菌丝体进行发酵培养<sup>[5]</sup>。

**2.1.2 粗腿羊肚菌** [*Morchella crassipes* (Vent.) Pers.]。子实体中等大。菌盖长 5~7 cm,宽 5 cm,近圆锥形,表面有许多凹坑,似羊肚状,凹坑近圆形或不规则形,大而浅,浅黄色至黄褐色,交织成网状,网棱窄。柄粗壮,长 3~8 cm,粗 3~5 cm,基部膨大,稍有凹槽。子囊圆柱形,(230~260)  $\mu\text{m} \times$  (18~21)  $\mu\text{m}$ 。侧丝顶部膨大,子囊孢子 8 个,单行排列。孢子无色,宽椭圆形,(15.0~26.0)  $\mu\text{m} \times$  (12.5~17.5)  $\mu\text{m}$ 。初夏季生于林中地上、潮湿地上和开阔地及河边沼泽地上,分布于河北、北京、山西、黑龙江、新疆、甘肃、西藏等地。可食用,味道鲜美,属优良食菌。药用治消化不良、痰多气短<sup>[5]</sup>。

**2.1.3 褐赭羊肚菌** (*Morchella umbrina* Boud.)。子实体较小,高 5~8 cm,菌盖高 2.0~4.5 cm,宽 2~4 cm。近球形或头状卵圆形,黑灰色至黑褐色,顶部平或凹,脉棱多纵向排列又有小横脉相连,凹窝深,边缘与菌柄连接。菌肉污白色或淡褐色,菌柄长 2~4 cm,粗 0.5~1.0 cm,近白色,有时带褐赭色,表面近光滑,基部膨大,空心。子囊圆柱形,(325.0~380.0)  $\mu\text{m} \times$  (16.9~23.0)  $\mu\text{m}$ ,含有 8 个孢子。孢子无色,光滑,椭圆形(18.0~23.0)  $\mu\text{m} \times$  (8.5~12.0)  $\mu\text{m}$ 。侧丝线性,顶部稍膨大,有分隔和分枝,春季生在阔叶林地上。分布于甘肃,四川等地,可食用,味道十分鲜美<sup>[5]</sup>。

## 2.2 野生羊肚菌的生态环境

**2.2.1 植被**。野生羊肚菌多生长在杨树林、果园、草地、河滩、榆树林、槐树林以及上述林边的路旁河边以及火烧地,单个或成片生长。据观察,不同的羊肚菌其生态环境因种而异,如在森林中的羊肚菌大多数为黑羊肚菌,而阳光充足的沙滩及草滩上以黄羊肚菌为多见。

**2.2.2 土壤**。羊肚菌发生地区有森林腐殖土,夹沙的黑、黄、红色土壤,还有的羊肚菌生长在河边的沙滩上,有的生长在岩石上有很薄的腐殖土的林区。土质一般为沙碱性或略偏碱性。

**2.2.3 温度**。羊肚菌属于低温高湿型菌。发生在 5 月上旬至 6 月上旬。羊肚菌的发生时间取决于地表温度,并不完全取决于季节。研究认为,羊肚菌菌丝体在 3~25  $^{\circ}\text{C}$  范围内都能生长,属于喜冷凉型(药)用菌。此外,羊肚菌出菇需要较大的土壤湿度。

**2.3 母种分离结果分析** 母种分离试验结果(表 1)表明,在 0.1% 升汞溶液中浸泡消毒 10~40 s 的均被杂菌污染,污

染率达 100%;浸泡消毒 50 s 的污染率为 15%,死亡率为 60%;浸泡消毒 60 s 的污染率为 5%,死亡率为 65%。所以认为羊肚菌采用组织分离法进行母种分离时用 0.1% 升汞溶液浸泡消毒的最佳时间为 60 s。

表 1 各处理梯度的死亡率及污染率

Table 1 The mortality rate and pollution rate under different treatments gradient

0.1% 升汞溶液浸泡消毒时间//s Sterilization time of 0.1% mercuric chloride solution	死亡率//% Mortality rate	污染率//% Pollution rate
10	0	100
20	0	100
30	0	100
40	0	100
50	60	15
60	65	5

## 2.4 菌丝培养及形态描述

**2.4.1 菌丝培养**。菌丝培养 2~3 d 开始生长且生长迅速,1 周后开始变慢,半个月左右可满管。

**2.4.2 形态**。羊肚菌菌丝在生长初期为匍匐型菌丝,菌丝呈白色或灰白色,有光泽,贴于培养基表面生长,3 d 后产生气生菌丝,开始沿试管壁向上生长,7~9 d 后渐呈浅褐色,有光泽,丝老熟时呈褐色。这与董爱荣等<sup>[6]</sup>在《羊肚菌的生物学特性》一文中所描述的相一致,所以认为是真的羊肚菌菌丝。

**2.5 原种培养试验结果** 通过 4 种不同配方的原种培养基进行比较试验表明,配方 1 中菌丝生长较好,初期生长迅速,较其他配方的菌丝生长速度快,半个月后达到菌丝满袋;配方 2 晚 1 周满袋;配方 3 和配方 4 的菌丝生长不良。由此表明,最适合羊肚菌菌丝生长的培养料是配方 1,其次是配方 2,配方 3 和配方 4 不适合羊肚菌菌丝生长。

**2.6 补菌试验** 由于羊肚菌价格昂贵,大大激发了人们对野生羊肚菌采收的积极性,导致孢子繁殖受到严重的破坏,野生出菌率降低,羊肚菌濒临绝迹。对原产地进行补菌是防止原产地羊肚菌灭绝的有效方法,也是当务之急。试验证明,每 2 m<sup>2</sup> 菌种 1 袋,掰成核桃大小的菌块埋入土壤中进行补菌,结果补菌后 5 m<sup>2</sup> 出菇数为 1.9 个,而不补菌的出菇数为 1.1 个,补菌增加出菇率 72.7%。

## 3 结论

(1) 河北燕山区目前存在 3 种野生羊肚菌,分别为羊肚菌、褐赭色羊肚菌和粗腿羊肚菌。

(2) 在分离母种方面,采用浓度为 0.1% 的升汞溶液浸泡消毒的最佳时间是 60 s。3 种羊肚菌菌丝在 26~30  $^{\circ}\text{C}$  的温度条件下菌丝生长速度较快且生长较好。

(3) 在原生地补菌试验,大大提高了出菇率,增加出菇率 72.7%,可有效防止原生地羊肚菌资源的灭绝,同时为燕山区羊肚菌半人工栽培法提供了良好的依据。

## 参考文献

- [1] 朱林,程显好,田吉腾. 羊肚菌的研究进展[J]. 安徽农业科学,2008,36(10):4054-4057.
- [2] 朱斗锡. 羊肚菌人工栽培研究进展[J]. 中国食用菌,2008,27(4):3-5.

mg/ml 时,对 3 种蔬菜幼苗根长的效应指数都达到 -1.000 0,表现出强抑制作用。

表 2 不同浓度猪殃殃水提液对受试蔬菜幼苗根长的影响

Table 2 Effects of different concentrations of water extract from *Galium aparina* on root length of vegetables seedling

处理//mg/ml	萝卜	白菜	莴苣
Treatment	Radish	Chinese cabbage	Lettuce
6.25	-0.053 1	-0.650 1	-0.304 5
12.50	-0.516 9	-0.775 4	-0.531 8
25.00	-0.570 0	-0.863 9	-0.768 2
50.00	-0.942 0	-0.965 4	-0.950 0
100.00	-1.000 0	-1.000 0	-1.000 0

### 2.3 不同浓度猪殃殃水提液对受试蔬菜幼苗茎长的影响

由表 3 可以看出,猪殃殃水提液对萝卜等 3 种蔬菜幼苗茎长的化感效应不同,在浓度为 6.25 ~ 50.00 mg/ml 范围内,对萝卜幼苗茎长表现为抑制作用,对白菜、莴苣幼苗茎长表现为促进作用;随着猪殃殃水提液浓度的增大,对萝卜幼苗茎长的抑制作用增强,效应指数由 -0.019 4 增大到 -0.664 5;对白菜幼苗茎长的影响表现为随着浓度降低,效应指数由 0.030 3 增大到 0.536 2,促进作用增强;对莴苣幼苗茎长的影响则在浓度为 12.50 mg/ml 时促进作用最强,25.00 mg/ml 处理次之,50.00 mg/ml 最弱。猪殃殃水提液在浓度为 100 mg/ml 时,对 3 种蔬菜幼苗茎长的化感效应指数都接近 -1.000 0,表现出强抑制作用。

表 3 不同浓度猪殃殃水提液对受试蔬菜幼苗茎长的影响

Table 3 Effects of different concentrations of water extract from *Galium aparina* on stem length of vegetables seedlings

处理//mg/ml	萝卜	白菜	莴苣
Treatment	Radish	Chinese cabbage	Lettuce
6.25	-0.019 4	0.536 2	0.529 4
12.50	-0.445 2	0.333 3	0.774 6
25.00	-0.554 8	0.058 8	0.555 6
50.00	-0.664 5	0.030 3	0.448 3
100.00	-1.000 0	-0.968 8	-1.000 0

### 2.4 不同浓度猪殃殃水提液对受试蔬菜植株鲜重的影响

由表 4 可以看出,猪殃殃水提液对萝卜鲜重的影响表现

为低浓度 (6.25 mg/ml) 有促进作用、高浓度有抑制作用,且随浓度升高,抑制作用增强;对白菜鲜重的影响表现为促进作用,且随着浓度升高,促进作用减弱;对莴苣鲜重的影响也表现为促进作用,25.00 mg/ml 时促进作用最强,100.00 mg/ml 时促进作用最弱。

表 4 不同浓度猪殃殃水提液对受试蔬菜植株鲜重的影响

Table 4 Effects of water extract of *Galium aparina* on the fresh weight of test vegetables seedlings

处理//mg/ml	萝卜	白菜	莴苣
Treatment	Radish	Chinese cabbage	Lettuce
6.25	0.228 6	0.574 8	0.266 8
12.50	-0.206 1	0.388 9	0.356 8
25.00	-0.228 0	0.317 4	0.661 5
50.00	-0.238 2	0.187 7	0.457 9
100.00	-0.302 1	0.022 0	0.214 3

### 3 小结与讨论

(1) 猪殃殃水提液对 3 种供试蔬菜种子萌发和幼苗根长、茎长、鲜重都有不同程度的影响,表现为对供试蔬菜种子萌发、幼苗根长均有明显的抑制作用,这与文献 [2] 报道一致,其中对白菜的抑制作用最强,试验中也发现在抑制根生长的同时亦使根的形态生长发生畸形;对茎长则表现为抑制萝卜生长,低浓度对白菜、莴苣有促进作用且对莴苣的促进作用强于白菜,高浓度则表现为强抑制作用。

(2) 在该试验中笔者发现,猪殃殃水提液对白菜、莴苣根的生长表现为抑制作用,却促进茎的生长,可能是该提取液改变了供试蔬菜体内的激素水平从而导致地上部分与地下部分生长速度的改变,亦或是含有植物生长调节剂类物质,其具体原因有待于进一步研究。此外,猪殃殃水提液中起作用的主要成分的分离、鉴定等也有待于进一步研究。

#### 参考文献

- [1] 孔垂华,胡飞.化感作用的原理和应用[M].北京:中国农业出版社,2001.
- [2] 何红花,慕小倩,董志刚.杂草猪殃殃对小麦的化感作用[J].西北农业学报,2007,16(5):250-255.
- [3] WILLAMSON G B, RICHARDSON D. Bioassays for allelopathy: measuring treatment responses with independent controls[J]. J Chem Ecol, 1988, 14: 181-187.
- [4] 董爱荣,吴庆禹,何力,等.羊肚菌的生物学特性[J].东北林业大学学报,2002,30(4):28-30.
- [5] 胡伟,马凤,李殿波,等.黑龙江省林区野生羊肚菌生态环境调查[J].中国林副特产,2006,2(1):42-43.
- [6] VOLK THOMAS J, LEONARD THOMAS J. Cytology of the Life-cycle of Morchella[J]. Mycol Res, 1990, 94(3):399-406.
- [7] 卯晓岚.中国大型真菌[M].郑州:河南科学技术出版社,2000:596-597.
- [8] 董爱荣,吴庆禹,何力,等.羊肚菌的生物学特性[J].东北林业大学学报,2002,30(4):28-30.
- [9] YANG F C, LIANG S Y. A survey of the pteridophyte herbs of Hainan Island[J]. Agricultural Science & Technology, 2008, 9(5):136-141.
- [10] 丁晓东,尤军联,王栓马,等.平山地区野生蔬菜资源调查[J].河北农业科学,2007,11(3):36-38.
- [11] 朱毅,华秀爱.沂蒙山区羊肚菌的资源状况与生境条件[J].中国食用菌,2006,25(1):11-13.

(上接第 11949 页)

- [3] 胡伟,马凤,李殿波,等.黑龙江省林区野生羊肚菌生态环境调查[J].中国林副特产,2006,2(1):42-43.
- [4] VOLK THOMAS J, LEONARD THOMAS J. Cytology of the Life-cycle of Morchella[J]. Mycol Res, 1990, 94(3):399-406.
- [5] 卯晓岚.中国大型真菌[M].郑州:河南科学技术出版社,2000:596-597.
- [6] 董爱荣,吴庆禹,何力,等.羊肚菌的生物学特性[J].东北林业大学学报,2002,30(4):28-30.