

# 红毛五加种子特性及发芽抑制物研究

李强峰, 李增武, 魏国良, 彭 政

(青海大学 农牧学院, 青海 西宁 810016)

**摘 要:**以红毛五加为试材, 观察红毛五加种子形态, 测定千粒重、种皮透水性, 研究果实各部分水浸物对油菜种子发芽和胚根生长抑制活性的影响。结果表明: 红毛五加种子较小, 种皮较薄, 种皮透水性良好, 对发芽率没有影响; 红毛五加种子成熟度极不均匀, 种胚细小, 不具备萌发能力, 需经过形态后熟和生理后熟才能萌发; 红毛五加果实各部浸提液, 对油菜种子发芽、胚根生长有显著的抑制作用, 随着浸泡量的增加, 对油菜种子发芽抑制活性越强, 胚根长度越短; 红毛五加果实各部分水浸物对油菜种子发芽抑制活性, 果肉最强, 种皮次之, 种仁最弱。

**关键词:**红毛五加; 种子; 发芽率; 抑制物

**中图分类号:**S 793.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)01-0158-03

红毛五加(*Acanthopanax giraldii* Harms.) 属五加科五加属落叶灌木, 主要分布于四川、甘肃、青海、宁夏等地<sup>[1]</sup>, 在青海省主要分布于互助、大通、循化、门源、同仁、果洛等林区, 生长于海拔 2 200~3 500 m 的森林或灌木林下<sup>[1]</sup>。研究证实红毛五加就是《神农本草经》中收录的豹漆五加, 并且有二千多年的应用历史<sup>[2]</sup>。《神农本草经》中将其列为“上品”, “久服, 轻身耐老”<sup>[3]</sup>。现代研究证明, 红毛五加皮中含有多糖类<sup>[4]</sup>、嘌呤类、嘧啶类<sup>[5]</sup>、皂苷类<sup>[6-7]</sup>及萜类物质<sup>[8]</sup>, 其药理作用广泛, 具有抗

心律失常、抗缺氧、抗癌、增强机体免疫力、解热、镇痛、抗辐射, 保肝等作用<sup>[9]</sup>。目前有关红毛五加的种子特性及发芽抑制物方面的研究, 国内尚未见文献报道。该试验旨在通过对红毛五加种子形态特征观察测定, 研究果实各部分水浸提取物对油菜种子发芽的抑制效果, 并探索红毛五加种子发芽抑制原因, 从而为红毛五加的种子繁殖奠定基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

2009 年 10 月 15 日于青海省大通宝库林场采摘红毛五加果实(种子), 1 a 饱满的油菜种子; 其它仪器设备: 游标卡尺、解剖镜、分析天平、三角烧瓶、恒温箱、试管、低速离心机、培养皿、滤纸、标签等。

**第一作者简介:**李强峰(1973-), 男, 青海乐都人, 硕士, 副教授, 现主要从事经济林栽培等研究工作。

**基金项目:**青海省科技厅资助项目(2009-N-709)。

**收稿日期:**2011-10-31

## Screening of Culture Medium for Industrial Cultivation of *Pleurotus nebrodensis*

WANG Lan-qing<sup>1</sup>, LIU Yu<sup>1</sup>, WANG Shou-xian<sup>1</sup>, HE Zhi-qiang<sup>1</sup>, XU Feng<sup>1</sup>, GENG Xiao-li<sup>1</sup>, ZHAO Shuang<sup>1</sup>,  
KONG Chuan-guang<sup>2</sup>, HUANG Zhen-xing<sup>2</sup>

(1. Institute of Plant Protection and Environment Protection, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing 100097; 2. Beijing BJS Environmental New Technology Development Limited Company, Beijing 101103)

**Abstract:** The mycelia growth speed and industrial fruiting process of *Pleurotus nebrodensis* grown on six culture media were compared. The results showed that on different culture medium, the mycelia growth speed, growth potential, shape of fruit body and biology efficiency of *P. nebrodensis* were discrepancy. On the fifth culture medium, mycelia of *P. nebrodensis* grow fast, the average growth speed was 4.19 mm/d, but the total production was low, the average biology efficiency was only 27.30%; on the third culture medium, the mycelia grow not so fast, but the total production was as high as 36.47%, the rate of Class A mushroom arrived 88.74%. In conclusion, the third culture medium (cotton seed hulls, 47%; corn cob, 29%; bran, 16%; corn flour, 6%, lime, 1%; plaster, 1%) was optimal medium for the industrial cultivation of *P. nebrodensis*.

**Key words:** *Pleurotus nebrodensis*; industrial cultivation culture; medium mycelia; growth speed; C/N; biology efficiency

## 1.2 试验方法

1.2.1 种子形态特征 随机选取红毛五加成熟饱满种子 50 粒,利用游标卡尺对其长度、宽度、种皮厚度进行测量。种子千粒重按照 GB277221999 中的规定进行。采用百粒法,将新鲜红毛五加种子洗净,晾干后,随机取红毛五加 100 粒称重,8 次重复,计算千粒重。

1.2.2 种子吸水特性测定 称取晾干后的种子 2 g 置于盛有蒸馏水的三角烧瓶中,在 25℃ 恒温箱中吸胀。每 2 h 测定 1 次吸水量,直到吸水量不再增加为止。测定前用吸水纸吸干种子表面水分后再称量,种子吸水率以种子吸水量占浸种前种子重的百分率表示,以 3 次重复测定的平均吸水率表示种皮透水性情况,绘出吸水曲线。

1.2.3 红毛五加果实各部分浸提液对油菜种子抑制发芽试验 红毛五加果实分为外果皮、果肉、种皮、种仁(胚乳、胚)四部分。取新鲜的红毛五加果实捣碎,分离出果肉、种子,再将种皮和种仁剥离,将足够量的果肉、种皮、种仁放入三角瓶置于 105℃ 的鼓风干燥箱内烘干恒重。烘干后研磨成粉末状,各称 1.0、0.5、0.1 g 粉末,分别置 50 mL 三角瓶中,然后各加入 20 mL 蒸馏水,瓶口立即用塑料薄膜封严,置于预先设定的 45℃ 培养箱浸种 24 h。浸种结束后,将浸提液收集到离心管中,在转速为 3 000 r/min 的离心机中离心 5 min。吸取上清液 18 mL 用于油菜种子的发芽试验。将上述备好的红毛五加果实各部分浸提的浸提液各吸取 6 mL 分别加入铺有 2 层湿润滤纸的 3 个培养皿内,以蒸馏水为对照。选饱满度和色泽一致的油菜种子,用镊子夹入培养皿,每皿 50 粒,置 28℃ 培养箱进行发芽试验,观察其对种子萌发及幼根生长的影响。24 h 统计发芽率,以胚芽长至种子长度的 1/2 为发芽标志。48 h 测定幼根长度。培养皿应倾斜 50°~60° 放置,利用地心引力使胚根平直生长,易于测量<sup>[10-11]</sup>。内源抑制物质活性计算公式:抑制活性(%)=1-处理发芽率/对照发芽率。

## 2 结果与分析

### 2.1 红毛五加种子形态特征观察结果

红毛五加果实为浆果,成熟后紫黑色近球形,果内有种子 4~6 粒,通常只有 2~3 粒种子成熟,种子成熟度极不均匀。种子侧扁,条状肾形,成熟种子种皮棕色、红褐色,厚 0.09~0.12 mm,种子长 5.53~6.92 mm,宽 3.02~4.05 mm,厚 0.91~1.10 mm。种子表面光滑,先端钝尖,基部宽楔形,胚乳丰富,白色,含较多油脂。刚采收的种胚细小,仅有针孔大小,与胚乳几乎同色,结构不完整,无胚根、胚芽和子叶的分化。种子千粒重为 8.94 g。

### 2.2 种子吸水特性结果

由图 3 可知,红毛五加种皮透水性较好,浸种 2 h 吸水量占 25.7%,浸种 8 h 吸水量占 57.5%,浸种 12 h 吸水量占 72.2%,浸种 18 h 吸水量占 75.1%,浸种 20 h 吸



图 1 红毛五加果实

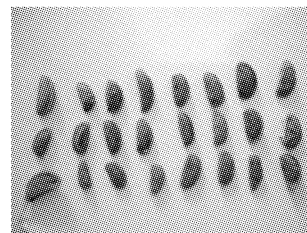


图 2 红毛五加种子

水量占 77.7%,浸种 24 h 吸水量占 77.8%,浸种 20 h 吸水量与浸种 24 h 接近。可见,浸种 12 h 种子吸水迅速,浸种 24 h 种子吸水量即达饱和。可以推断,种皮的机械阻力不是造成种子休眠的原因。

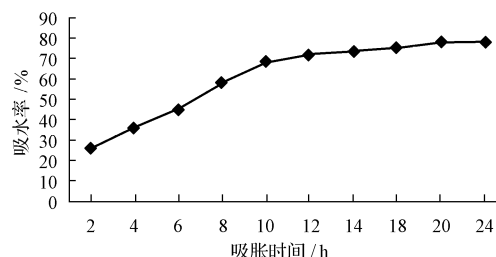


图 3 不同吸胀时间种子的吸水率

2.3 红毛五加果实各部分浸提液对油菜种子抑制发芽的影响

### 2.3.1 果实各部分浸提液对油菜种子抑制发芽方差分析

由表 1 可知,与对照相比,红毛五加各部分浸提液对油菜种子均具有显著或极显著的抑制作用,平均发芽率和平均胚长均高于对照(CK)。说明红毛五加果实各部分均含有种子发芽抑制物。在各处理组合中,果肉 1 g 的对油菜种子的抑制作用最强,平均发芽率为 42%,平均胚根长为 0.9 cm,分别比对照少 54.7%和 1.7 cm;种仁 0.1 g 的对油菜种子的抑制作用最弱,平均发芽率为 88.3%,平均胚根长为 2.1 cm,分别比对照少 8.4%和 0.5 cm。

表 1 红毛五加果实各部分抑制油菜发芽试验

果实各部	浸泡量 / g	I / %	II / %	III / %	平均发芽率 / %	I / cm	II / cm	III / cm	平均胚长 / cm
果肉	0.1	72	74	70	72dC	1.7	1.6	2.0	1.8cdBCD
	0.5	60	55	64	59.7eD	1.3	1.5	1.2	1.3eDE
	1	42	46	38	42fE	0.9	1.1	0.8	0.9fE
种皮	0.1	82	84	89	85bcB	1.8	2.1	1.7	1.9bcBC
	0.5	74	70	72	72dC	1.7	1.8	1.5	1.7cdBCD
	1	58	64	60	60.7eD	1.5	1.6	1.4	1.5deCD
种仁	0.1	87	88	90	88.3bAB	2.3	2.1	1.9	2.1bB
	0.5	78	82	84	81.3cB	1.8	1.7	2.1	1.9bcBC
	1	64	70	66	66.7dCD	1.6	1.9	2.0	1.8bcBC
CK	0	96	96	98	96.7aA	2.6	2.6	2.7	2.6aA

注:发芽率方差分析时经过反正弦转换。表中所列小写字母表示在  $P=0.05$  水平差异显著,大写字母表示在  $P=0.01$  水平差异显著。

2.3.2 不同浸泡量的红毛五加果实各部分对油菜种子萌发的抑制作用 由图 4、5 可知,红毛五加果实各部 0.1 g 加入 20 mL 水中在 45℃ 的浸提液,对油菜种子发芽、胚根生长即有显著的抑制作用,说明红毛五加果实各部都含有

较高的内源抑制物质。随着浸泡量的增加,对油菜种子发芽抑制活性越强,胚根长度越短。红毛五加果实各部对油菜种子发芽存在极显著的差异性( $P<0.01$ ),其中果肉抑制油菜种子活性最强,种皮次之,种仁最弱。

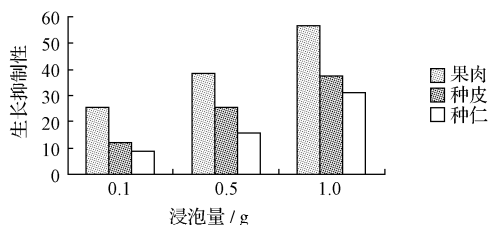


图4 红毛五加果实各部浸提液对油菜种子萌发的抑制活性

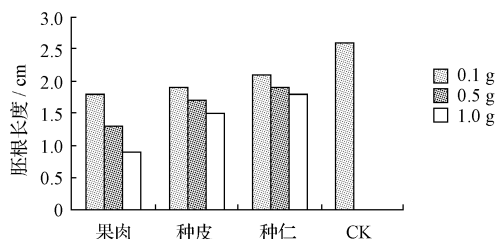


图5 红毛五加果实各部浸提液对油菜种子胚根抑制作用

### 3 结论与讨论

红毛五加果实成熟时,果内有种子4~6粒,通常只有2~3粒种子成熟,种子成熟度极不均匀;种胚细小,仅有针孔大小;结构不完整,无胚根、胚芽和子叶的分化,不具备萌发能力,需经过形态后熟和生理后熟才能萌发。红毛五加种子较小,种皮较薄,种皮的机械阻力不是造成种子休眠的原因。红毛五加果实各部分都含有较高的内源抑制物质,以果肉的抑制活性最强,种仁的抑制活性最弱。所以,抑制物质的存在是影响红毛五加种子的一个主要原因。因此,生产中建议对采集到的红毛五加果实要及时除去果肉,用大量水冲洗浸泡,降低

萌发抑制物质的含量。

红毛五加属五加科植物,五加科大多数植物种子存在天然发芽率低的现象<sup>[12-14]</sup>,其主要原因是种子具有生理休眠特性<sup>[15]</sup>和种子中含有萌发抑制物质。通过低温层积<sup>[12-13]</sup>、植物激素类如赤霉素(GA<sub>3</sub>)处理<sup>[14]</sup>等措施,都可以不同程度地提高红毛五加种子发芽率,有待后续研究。

### 参考文献

- [1] 青海木本植物志编委会. 青海木本植物志[M]. 西宁:青海人民出版社,1987.
- [2] 卫生部药政管理局,中国生物药品检定所. 现代实用本草(上册)[M]. 北京:人民卫生出版社,1997.
- [3] 李时珍. 本草纲目(校点本)(下册)[M]. 北京:人民卫生出版社,1982.
- [4] 陈永,李强,谭晓晶,等. 红毛五加多糖的基本性质研究[J]. 天然产物研究与开发,2004,16(6):507.
- [5] 赵余庆,袁昌鲁,吴立军. 红毛五加化学成分的研究[J]. 中国中药杂志,1991,16(7):421-424.
- [6] 孔德云,罗思齐. 红毛五加化学成分研究[J]. 中国医药工业杂志,1990,21(5):202-204.
- [7] 孔德云,金惠芳. 红毛五加化学成分研究[J]. 中国医药工业杂志,1990,23(6):235-237.
- [8] 赵余庆,袁昌鲁,杨志强. 红毛五加挥发性成分的研究[J]. 中药材,1992(15):4.
- [9] 颜鸣,刘玉兰,赵余庆. 红毛五加不同提取物的药理研究[J]. 沈阳药学院学报,1991,8(2):138-139.
- [10] 吴啸业. 红豆杉种子抑制物质的初步研究[J]. 植物生理学通讯,1985(4):23-26.
- [11] 李彩琴,陈垣,郭凤霞. 宽叶羌活种子浸提液对白菜种子萌发及幼苗生长的抑制活性[J]. 甘肃农业大学学报,2008,43(5):84-86.
- [12] 于天源,于宏伟. 刺五加种子室内层积催芽期间种子形态质量测定与调控方法[J]. 林业科技,2010,35(6):58-59.
- [13] 邢朝斌,沈海龙,黄剑,等. 不同温度、时间层积处理对刺五加种子发芽的影响[J]. 辽宁林业科技,2006(5):10-11.
- [14] 刘继生,张鹏,孙静刚. 外源赤霉素对东北刺人参种子萌发的影响[J]. 林业科技,2005,30(2):45-46.
- [15] 高宏,李府垠,秦临喜,等. 湿生扁蕾种子处理和田覆盖试验[J]. 甘肃农业大学学报,2006(3):42-43.

## Study on Characteristics and Germination of *Acanthopanax giraldii* Seeds

LI Qiang-feng, LI Zeng-wu, WEI Guo-liang, PENG Zheng

(College of Agriculture and Animal Husbandry, Qinghai University, Xining, Qinghai 810003)

**Abstract:** Taking *Acanthopanax giraldii* as test material, through observation on morphology of *Acanthopanax giraldii* seed, detection on one thousand seed weight and water permeability of seed coat, inhibitory activity of aqueous extracts of fruit each portion on rape seeds germination and radicle growth were studied. The results showed that *Acanthopanax giraldii* seeds were small, seed coat was thin, seed coat has well water permeability and has no effect on seed germination; Seed maturity of *Acanthopanax giraldii* was extremely uneven, embryo small, without germination ability, the seeds could germinate after morphological maturation and physiological maturity. Aqueous extracts of fruit each portion has significant inhibition on rape seeds germination and radicle growth; with the increasing of soaking, inhibitory activity of on rape seeds germination would stronger, radicle-length would shorter. Comparison inhibitory activity of fruit each portion of *Acanthopanax giraldii* on rape seeds germination, pulp was strongest, seed coat was stronger, kernel was weakest.

**Key words:** *Acanthopanax giraldii*; seed; germination percentage; inhibitor