

宽苞棘豆的化学成分及其生物活性研究初报^{*}

付骋宇¹, 白红进^{1, 2}, 张 波¹, 吴文君¹

(1 西北农林科技大学 农药研究所, 陕西 杨凌 712100;

2 塔里木农垦大学 文理学院, 新疆 阿拉尔 843300)

[摘 要] 初步研究了宽苞棘豆地上部分提取物的化学成分及其生物活性。结果表明, 宽苞棘豆中含有酚类物质、鞣质、还原性糖、皂甙、生物碱、黄酮及其甙类、氨基酸和氰甙。其粗提物对粘虫3龄幼虫无显著的触杀和胃毒活性, 对小麦赤霉病菌、番茄灰霉病菌、番茄早疫病病菌、烟草赤星病菌、苹果炭疽病菌等5种病菌仅有较低的抑菌活性, 但对反枝苋种子萌发、主根生长、主茎生长及株高均有一定的抑制作用, 其中乙酸乙酯提取物抑制率最高。

[关键词] 宽苞棘豆; 化学成分; 生物活性

[中图分类号] Q 949.96; S482.2⁺92

[文献标识码] A **[文章编号]** 1671-9387(2004)09-0097-04

宽苞棘豆(*Oxytropis latibracteata* Jurtz), 为豆科棘豆属植物, 多年生山地草甸寒旱生草本, 广泛分布于我国西北和四川西北部^[1]。近年来, 宽苞棘豆在青海省的分布面积不断增大, 严重影响畜牧业的发展。有关宽苞棘豆中毒方面的临床药理学^[2]及其主要营养成分^[3]的研究已有报道, 但有关其化学成分及生物活性方面的系统研究还未见报道。为此, 本试验对宽苞棘豆的化学成分及其生物活性进行了部分研究, 现将研究结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 供试材料

植物材料 宽苞棘豆(*Oxytropis latibracteata* Jurtz)地上部分, 采自青海英得尔种羊场, 自然晒干后粉碎。

供试昆虫 粘虫(*Mythimna separata*)3龄幼虫, 由西北农林科技大学农药研究所养虫室提供。

供试病原菌 小麦赤霉病菌(*Gibberella zeae*)、番茄灰霉病菌(*Botrytis cinerea*)、番茄早疫病病菌(*Alternaria solani*)、烟草赤星病菌(*Alternaria alternata*)、苹果炭疽病菌(*Gloeosporium cingulata*), 由西北农林科技大学农药研究所微生物室提供。

供试杂草 反枝苋(*Amaranthus retrofractus*)种子, 由西北农林科技大学农药研究所提供。

1.2 试验方法

1.2.1 宽苞棘豆化学成分检测 宽苞棘豆水提取

液的制备: 取宽苞棘豆植物粗粉2g, 加入20mL水, 室温浸泡过夜, 滤取10mL滤液供检测氨基酸、多肽和蛋白质等, 余液及残渣在50~60℃水浴上温浸0.5h抽滤, 滤液供检测单糖、多糖、皂甙、甙类、酚类、有机酸、鞣质等^[4, 5]。

宽苞棘豆乙醇提取液的制备: 取宽苞棘豆植物粗粉5g, 加入体积分数95%乙醇约50mL, 水浴回流15min, 过滤, 滤液浓缩至1/2, 取一部分浓缩液供检测黄酮、蒽醌、香豆素、强心甙、萜类、内酯、甾体化合物等。剩余部分继续浓缩至糖浆状, 以2% HCl 10mL溶解成酸液, 供检测酚类、有机酸、生物碱等^[4, 5]。

宽苞棘豆乙醚提取液的制备: 取宽苞棘豆植物粗粉5g, 加乙醚50mL, 水浴回流20min, 过滤, 滤液浓缩至5mL, 供检测内酯、油脂和挥发油^[4, 5]。

宽苞棘豆甲醇提取液的制备: 乙醚处理过的材料用甲醇20mL水浴回流10min, 趁热过滤, 滤液供检测黄酮甙、蒽醌甙、强心甙和香豆精甙等^[4, 5]。

1.2.2 宽苞棘豆的生物活性试验 制备宽苞棘豆的石油醚提取物(A): 取宽苞棘豆植物粗粉100g置于500mL圆底烧瓶中, 以300mL石油醚浸泡, 水浴回流3次, 每次3h, 过滤, 滤液合并浓缩, 置通风橱中挥发、干燥。

乙酸乙酯提取物(B)、甲醇提取物(C)制备方法同上。

* [收稿日期] 2003-10-16

[基金项目] 国家973项目(2003CB114404)

[作者简介] 付骋宇(1978-), 女, 陕西渭南人, 在读硕士, 主要从事农药化学研究。

[通讯作者] 吴文君(1945-), 男, 四川洪雅人, 教授, 博士生导师, 主要从事农药化学和农药毒理学研究。

(1) 杀虫活性。触杀活性测定: 应用点滴法测定宽苞棘豆3种提取物对粘虫的触杀活性^[6]。将3种提取物分别以丙酮稀释为50 mg/mL的丙酮溶液, 用1 μ L微量点滴器将药液点滴在试虫前胸背板上, 将试虫置于 Φ 6 cm的培养皿中保湿, 每皿1虫, 正常喂食, 每处理30头试虫, 以丙酮为对照, 24 h检查中毒及死亡情况, 计算死亡率。

胃毒活性测定: 采用载毒叶片法测定宽苞棘豆3种提取物对3龄粘虫的胃毒活性^[6]。将试虫置于 Φ 6 cm的培养皿中, 每皿1虫, 饥饿12 h后, 将用丙酮配制的50 mg/mL提取物样品溶液用1 μ L微量点滴器点于0.5 cm $\times$ 0.5 cm的小麦叶片上, 待丙酮挥干后, 放入培养皿中饲喂, 每处理30头试虫, 以丙酮为对照, 48 h检查中毒及死亡情况, 计算死亡率。

(2) 抑菌活性。用生长速率法测定宽苞棘豆3种提取物对小麦赤霉病菌、番茄灰霉病菌、番茄早疫病菌、烟草赤星病菌、苹果炭疽病菌等5种病菌的抑菌活性^[6]。将3种提取物先以丙酮稀释, 再以PDA培养基稀释成1 000 mg/L, 将培养基倒成平板, 凝固后接入供试菌, 置于28 $^{\circ}$ C培养箱中培养, 每种粗提物设1

个处理, 每处理5次重复, 以加丙酮培养基为对照, 48 h后用卡尺测量菌落直径, 计算生长抑制率。

(3) 除草活性。用带毒培养基法测定宽苞棘豆3种提取物对反枝苋种子的萌发抑制率、主根生长抑制率、主茎生长抑制率及株高抑制率。将3种提取物先以丙酮稀释, 再以水琼脂培养基稀释至1 000 mg/L, 每种提取物设1个处理, 每处理5次重复, 以加丙酮培养基为对照, 每重复播种5粒用清水浸泡2 h的反枝苋种子, 置人工气候箱(温度25~28 $^{\circ}$ C, 相对湿度80%~96%, 光照12 h/d)培养, 72 h后检查萌发及生长情况, 计算生长抑制率。

2 结果与分析

2.1 宽苞棘豆的化学成分

化学成分的系统预试结果(表1)表明, 宽苞棘豆中含有酚类物质、鞣质(主要是缩合鞣质)、还原性糖、皂甙、生物碱、黄酮及其甙类、氨基酸和氰甙, 不含甾体、萜类、蒽醌及其甙类、挥发油、油脂、内酯、香豆素及其甙类、强心甙类化合物。

表1 宽苞棘豆化学成分试管预试法鉴定结果

Table 1 The result of tube tests of the chemical constituents of *Oxytropis latibracteata*

项目 Item s	方法 Methods	结果 Results
酚类物质 Phenols	三氯化铁试验 Ferric chloride test	+
鞣质 Tannins	重氮化试验 Diazotization test	+
	三氯化铁试验 Ferric chloride test	+
	醋酸铅反应 Plumbi acetate reaction	-
	鞣红试验 Red ellagitannin test	+
生物碱 Alkaloids	碘化铋钾试验 Potassium bismuth iodide test	+
	碘化汞钾试验 Mercury potassium iodine	+
	碘化碘钾试验 Iodine potassium iodine	+
甾体、萜类 Steroidal, Terpenoids	冰醋酸-浓硫酸试验 Acetic acid glacial- Sulfuric acid test	-
	氯仿-浓硫酸试验 Trichloromethane- Sulfuric acid test	-
强心甙 Cardiac glycosides	3,5-二硝基甲酚试验 Kedde's reaction	-
	碱性苦味酸试验 Alkaline picrate test	-
	亚硝酰铁氰化物 Legal reaction	-
	三氯化铁-冰醋酸试验 Keller reaction	-
氰甙 Cyanogenetic glycosides	苦味酸钠试验 Sodium picrate	+
油脂 Oils	油脂检测 Oil tests	-
糖及甙类 Carbohydrates and its glycosides	碱性酒石酸铜试验 Cupric tartrate trihydrate basic test	+
皂甙 Saponins	泡沫试验 Foaming test	+
	酞酐-浓硫酸试验 Acetic anhydride- Sulfuric acid test	-
	氯仿-浓硫酸试验 Trichloromethane- Sulfuric acid test	+
挥发油 Volatile oils	挥发油试验 Volatile oil test	-
黄酮及其甙类 Flavonoids and its glycosides	盐酸-镁粉试验 Hydrochloric acid- magnesium powder test	+

续表1 Continued Table 1

项目 Item s	方法 Methods	结果 Results
蒽醌及其甙类 A ntbraquinones and its glycosides	醋酸铅沉淀试验 Lead acetate test	+
	碱性试验 Basic test	-
	醋酸镁试验 M agnesium acetate test	-
	升华试验 Evaporation test	-
内酯、香豆素及其甙 L actones, coumarins and its glycosides	羟肟酸铁试验 Hydroxam ic alylferric test	-
氨基酸、多肽及蛋白质 A m ino acids, Polypeptides and Proteins	热致沉淀试验 Heating test	+
	双缩脲反应 B iuret reaction reaction	-

注: “+”表示阳性反应,“-”表示阴性反应。
Note: “+” means positive action, “-” means negative action.

2 2 宽苞棘豆的生物活性

2 2 1 杀虫活性

由表2可知,宽苞棘豆3种提取物对粘虫3龄幼虫无明显的触杀和胃毒活性,甲醇

提取物活性最高,但其校正死亡率也不超过30%,石油醚提取物次之,乙酸乙酯提取物几乎没有活性。

表2 宽苞棘豆3种提取物对粘虫3龄幼虫的触杀和胃毒活性

Table 2 Insecticidal acitivity of the extracts of *Oxytropis latibracteata* against *Mythimna separata* %

供试样品 Sample	触杀 Contact poisoning		胃毒 Stomach poisoning	
	死亡率 Death rate	校正死亡率 Revised death rate	死亡率 Death rate	校正死亡率 Revised death rate
A	20.0 b	14.2 b	26.7 b	18.5 b
B	13.3 c	7.1 c	13.3 c	3.7 c
C	26.7 a	21.4 a	33.3 a	35.9 a
CK	6.7		10.0	

注: a, b, c 表示(α= 0.05)显著性差异。
Note: “a, b, c” means (α= 0.05) significance of difference.

2 2 2 抑菌活性

由表3可知,宽苞棘豆3种提取物对5种供试病原菌的抑制作用均较低。乙酸乙酯提取物对5种供试病原菌均有抑制作用,但抑制率

最高也不超过30%。3种提取物对小麦赤霉病菌和番茄早疫病菌均有一定的抑制作用,但抑制作用甚微。

表3 宽苞棘豆3种提取物对5种病原菌的抑制作用

Table 3 Fungicidal activity of the extracts of *Oxytropis latibracteata* against five pathogens %

供试样品 Sample	生长抑制率 Inhibition rate				
	番茄灰霉病菌 <i>B otry tis cirreea</i>	小麦赤霉病菌 <i>G ibberella zae</i>	苹果炭疽病菌 <i>G lam arella cingulata</i>	番茄早疫病菌 <i>A lternaria solani</i>	烟草赤星病菌 <i>A lternaria alternata</i>
A	0 b	2.1 ab	0 b	5.3 b	2.5 a
B	13.4 a	8.4 a	12.1 a	26.5 a	2.9 a
C	16.7 a	5.9 b	0 b	7.5 b	0 a

2 2 3 除草活性

由表4可知,宽苞棘豆3种提取物对反枝苋种子萌发、主根生长、主茎生长及株高都具有一定的抑制作用。其中乙酸乙酯提取物抑制率

最高,在试验浓度下,其萌发抑制率、生长抑制率均高于85%,甲醇提取物次之。3种提取物对主茎生长的抑制作用均高于主根。

表4 宽苞棘豆3种提取物对反枝苋种子生长的抑制作用

Table 4 Herbicidal activity of the extracts of *Oxytropis latibracteata* against the seeds of *Amaranthus retroflexus* %

供试样品 Samples	萌发抑制率 Inhibition rate against gem ination	主根生长抑制率 Inhibition rate against the taproot	主茎生长抑制率 Inhibition rate	株高抑制率 Inhibition rate against the plant
A	15.0 c	62.8 b	71.4 b	65.9 b
B	85.7 a	89.2 a	90.3 a	89.7 a
C	48.0 b	66.3 b	73.5 b	68.9 b

3 结 论

宽苞棘豆地上部分提取物含有酚类物质、鞣质(主要是缩合鞣质)、还原性糖、皂甙、生物碱、黄酮及其甙类、氨基酸和氰甙,不含甾体、萜类、蒽醌及其甙类、挥发油、油脂、内酯、香豆素及其甙类、强心甙类化合物,这可能是这几类化合物的含量甚微,未被检出。

宽苞棘豆地上部分的3种提取物对粘虫3龄幼

虫无明显的杀虫活性;其乙酸乙酯提取物对小麦赤霉病菌、番茄灰霉病菌、番茄早疫病病菌、烟草赤星病菌、苹果炭疽病菌等5种病原菌均有一定的抑制作用;但对反枝苋种子萌发、主根及主茎生长具有不同程度的抑制作用,其中以乙酸乙酯提取物抑制率最高,且3种提取物对主茎的生长抑制率均高于主根。但其对单子叶杂草有无抑制作用,其除草有效成分如何,还有待于进一步深入的研究。

[参考文献]

- [1] 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队. 内蒙古植被[M]. 北京: 科学出版社, 1985: 150
- [2] 王 凯. 宽苞棘豆对绵羊的毒性研究[J]. 中国兽医学报, 1999, 19(2): 168- 170
- [3] 李洪业. 宽苞棘豆的主要营养成分分析[J]. 青海畜牧兽医杂志, 1998, 28(4): 43
- [4] 肖崇厚. 中药化学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1996: 15- 16
- [5] 中国医学科学院药物研究所. 中草药有效成分的研究[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1981
- [6] 吴文君. 植物化学保护实验技术导论[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1988: 43- 173

Primary studies on the chemical constituents and its biological activities of *Oxytropis latibracteata*

FU Cheng-yu¹, BAI Hong-jin^{1,2}, ZHANG Bo¹, WU Wen-jun¹

(1 Institute of Pesticides Science, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 College of Arts and Sciences, Tarim University of Agricultural Reclamation, Xinjiang 843300, China)

Abstract: The chemical constituents of the aerial part of *Oxytropis latibracteata* Jurtz have been primarily studied. It is found that the *Oxytropis latibracteata* contains phenols, tannins, carbohydrates, saponins, alkaloids, flavonoids and its glycosides, amino acids and cyanogenetic. The extracts of the plant showed weak contact and stomach contact and stomach activity on *Mythimna separata*, low inhibitive activity on *Gibberella zeae*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria solani*, *Alternaria alternata* and *Glomerella cingulata*, but it has remarkable inhibitive effect against the taproot, caulis, bourgeon and height of *Amaranthus retroflexus* L., and the extract of ether acetate has the most inhibition rate.

Key words: *Oxytropis latibracteata*; chemical constituents; biological activity