

27 种植物抑菌活性初步筛选*

韩建华, 祝木金, 冯俊涛, 杨之为, 张 兴
(西北农林科技大学 无公害农药研究服务中心, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 以小麦赤霉病菌、玉米大斑病菌、辣椒疫霉病菌为供试菌种, 对采自西北地区 6 科 27 种植物的 31 种丙酮提取物进行了抑菌活性初步筛选。结果表明, 在供试质量浓度 0.1 g/mL 下, 孜然 (*Cuminum cuminum*)、黄素馨 (*Jasminum giraldii*)、太白冷杉 (*Abies fargesii*)、鬼灯檠 (*Rodgersia aesculifolia*) 等 13 种植物提取物至少对 1 种病原菌菌丝的抑制率在 80% 以上; 在孢子萌发试验中, 至少对 1 种病原菌孢子萌发抑制效果较好的有鬼灯檠、白芷 (*Angelica dahurica*)、狮子七 (*Rhodiola kirilowii*) 等 7 种植物提取物。其中, 孜然、鬼灯檠、白芷对供试病原菌的菌丝生长和孢子萌发均有较高的抑制作用, 值得进一步研究。

[关键词] 植物粗提物; 抑菌作用; 初步筛选
[中图分类号] S482.2⁺92 [文献标识码] A [文章编号] 1671-9387 (2002) 06-0134-04

从植物中寻找杀菌抑菌活性物质是目前开发无公害农药的重要途径之一。张国珍等^[1]从药用植物中筛选出一批对植物病原真菌有较强抑制作用的挥发油, 杨征敏等^[2-4]已分离鉴定出苦皮藤鲜假种皮中的主要杀虫杀菌活性成分, 孟昭礼等^[5,6]从银杏中分离出了对植物病原菌有较高活性的化合物, 人工模拟合成并开发出“绿帮”农用杀菌剂系列产品。为充分利用西北地区植物资源, 本研究以采自西北地

区的 6 科 27 种植物粗提物对 3 种病原真菌的抑制作用进行了皿内生物活性初步筛选, 以期开发新型植物源杀菌剂提供理论依据。

1 材料与方法
1.1 供试材料
供试植物样品 植物样品采自西北地区各地 (表 1)。

表 1 参试植物样品名录
Table 1 Catalogue of plant tested

科名 Family	植物样品 Plant sample	部位 Tested part	科名 Family	植物样品 Plant sample	部位 Tested part
伞形科 Umbelliferae	水芹 <i>Oenanthe javanica</i>	叶茎混样 Leaf, stem	忍冬科 Caprifoliaceae	金银花 <i>Lonicera japonica</i>	全株 The whole
	沙茴香 <i>Ferula borealis</i>	叶茎种子 Leaf, stem, seed		太白六道木 <i>Abelia dielsii</i>	全株 The whole
	孜然 <i>Cuminum cuminum</i>	种子 Seed		糯米条 <i>Viburnum betulifolium</i>	全株 The whole
	藏茴香 <i>Carum carvi</i>	叶茎果实 Leaf, stem, fruit		异色溲疏 <i>Deutzia discolor</i>	全株 The whole
	岷羌活 <i>Notopterygium forbesii</i>	全株 The whole		白毛山梅花 <i>Philadelphus incanus</i>	全株 The whole
	野胡萝卜 <i>Daucus carota</i>	全株 The whole	虎耳草科 Saxifragaceae	东陵八仙花 <i>Hydrangea bretschneideri</i>	全株 The whole
	白芷 <i>Angelica dahurica</i>	全株 The whole		鬼灯檠 <i>Rodgersia aesculifolia</i>	根 Root
	千叶独活 <i>Hieracium millefolium</i>	全株 The whole		碎花溲疏 <i>Deutzia micrantha</i>	全株 The whole
	短毛独活 <i>Hieracium mollendorffii</i>	根、茎、叶、种子 Root, stem, leaf, seed		宽果红景天 <i>Rhodiola eurgaspa</i>	全株 The whole
	葱皮忍冬 <i>Lonicera ferodindlii</i>	叶茎混样 Leaf, stem	景天科 Crassulaceae	狮子七 <i>Rhodiola kirilowii</i>	全株 The whole
忍冬科 Caprifoliaceae	接骨木 <i>Sambucus williamsii</i>	叶 Leaf		费菜 <i>Sedum aizoon</i>	全株 The whole
	英迷 <i>Viburnum dilatatum</i>	叶茎果实混样 Leaf, stem, fruit	木犀科 Oleaceae	黄素馨 <i>Jasminum giraldii</i>	全株 The whole
	刚毛忍冬 <i>Lonicera hispida</i>	全株 The whole		太白冷杉 <i>Abies fargesii</i>	叶、茎 Leaf, stem
	盘花忍冬 <i>Lonicera tragophylla</i>	全株 The whole			

[收稿日期] 2001-12-21
[基金项目] 国家“十五”攻关重大专项资助项目 (2003BA516A 04)
[作者简介] 韩建华 (1973-), 女, 河北丰润人, 在读硕士, 主要从事植物病害综合治理研究。

供试菌种 小麦赤霉病菌 (*Gibberella zeae*)、玉米大斑病菌 (*Exserohilum turcicum*) 和辣椒疫霉病菌 (*Phytophthora capsici leonian*)，均由西北农林科技大学植物保护学院植物病理研究所提供。

植物样品采回后阴干、粉碎、过孔径 0.6 mm 筛 (30 目)，密封置于 -25℃ 冰箱中备用。

1.2 试验方法

1.2.1 植物样品的制备 取植物样品粉碎物 20 g 于 250 mL 三角瓶中。用丙酮于室温下分 72, 48, 24 h 浸提 3 次，合并 3 次提取液，减压浓缩后装入 20 mL 具塞刻度试管后定容，使定容浓度均相当于每毫升溶液含 1 g 干样。置于 0~4℃ 冰箱内备用。

1.2.2 生物活性测定 植物样品对病原菌菌丝生长的抑制作用采用生长速率测定法^[7]，对病原菌孢子萌发的抑制作用采用悬滴法^[8]。重复 3 次，取平均值。按下列公式计算抑制率：

菌丝生长抑制率= (对照菌落直径- 处理菌落

直径) /对照菌落直径×100%，
孢子萌发抑制率= (对照萌发率- 处理萌发率) /对照萌发率×100%。

2 结果与分析

2.1 对病原菌菌丝生长的抑制作用

从表 2 可以看出，在供试质量浓度为 0.1 g/mL 下，供试植物样品对病原菌的菌丝生长均有一定的抑制作用，其中 14 种植物样品至少对 1 种病原菌菌丝有 60% 以上的抑制作用。孜然、太白冷杉 (叶)、短毛独活 (种子) 对小麦赤霉病菌菌丝的抑制率分别为 100%，98.26%，81.89%；对玉米大斑病菌菌丝抑制作用较强烈的有孜然、白芷、岷羌活、鬼灯檠、千叶独活等 8 种植物样品，其抑制率可达 90% 以上；对辣椒疫霉病菌菌丝抑制作用较高的有孜然、岷羌活、鬼灯檠等 5 种植物样品，其抑制率可达 86% 以上。

表 2 植物样品对 3 种病原菌菌丝生长的抑制作用

Table 2 Inhibition of plant extraction against hyphae of pathogens

植物样品 Plant sample	抑制率/% Inhibition rate			植物样品 Plant sample	抑制率/% Inhibition rate		
	小麦赤霉病菌 (72 h) <i>Gibberella zeae</i>	玉米大斑病菌 (120 h) <i>Exserohilum turcicum</i>	辣椒疫霉病菌 (72 h) <i>Phytophthora capsici leonian</i>		小麦赤霉病菌 (72 h) <i>Gibberella zeae</i>	玉米大斑病菌 (120 h) <i>Exserohilum turcicum</i>	辣椒疫霉病菌 (72 h) <i>Phytophthora capsici leonian</i>
水芹 <i>Oenanthe javanica</i>	60.33	52.36	49.38	盘花忍冬 <i>Lonicera tragophylla</i>	36.36	94.29	0.06
沙茴香 <i>Ferula borealis</i>	44.35	28.57	33.76	金银花 <i>Lonicera japonica</i>	14.33	0	0
孜然 <i>Cuminum cyminum</i>	100	100	100	太白六道木 <i>Abelia dielsii</i>	33.06	0	11.89
藏茴香 <i>Carum carvi</i>	47.93	45.21	57.60	糯米草 <i>Viburnum betulifolium</i>	39.95	0	3.85
短毛独活 (根) <i>Heracleum m oellendorffii</i> (root)	59.38	89.85	75.50	异色溲疏 <i>Deutzia discolor</i>	54.88	55.93	52.34
短毛独活 (茎) <i>Heracleum m oellendorffii</i> (stem)	59.86	90.24	37.30	白毛山梅花 <i>Philadelphus incanus</i>	42.15	48.79	5.92
短毛独活 (叶) <i>Heracleum m oellendorffii</i> (leaf)	78.39	87.80	45.20	东陵八仙花 <i>Hydrangea bretschneideri</i>	47.52	35.71	59.20
短毛独活 (种子) <i>Heracleum m oellendorffii</i> (seed)	81.89	55.27	63.33	鬼灯檠 <i>Rodgersia aesculifolia</i>	68.31	100	88.76
岷羌活 <i>Notopterygium forbesii</i>	60.95	97.64	86.69	碎花溲疏 <i>Deutzia micrantha</i>	21.21	0	0
野胡萝卜 <i>Daucus carota</i>	32.51	41.64	15.68	宽果红景天 <i>Deutzia micrantha</i>	15.57	0	8.29
白芷 <i>Angelica dahurica</i>	74.38	100	72.95	狮子七 <i>Rhodiola kirilowii</i>	48.48	42.86	46.00
千叶独活 <i>Heracleum millefolium</i>	69.97	97.64	40.83	费菜 <i>Sedum aizoon</i>	43.26	33.36	51.18
葱皮忍冬 <i>Lonicera ferodinandii</i>	38.99	11.93	8.52	黄芩 <i>Asarum giraldii</i>	100	0	92.10
接骨木 <i>Sambucus williamsii</i>	44.91	3.57	0	太白冷杉 (茎) <i>Abies fargesii</i> (stem)	56.01	73.58	99.26
英迷 <i>Viburnum dilatatum</i>	46.00	54.79	36.39	太白冷杉 (叶) <i>Abies fargesii</i> (leaf)	98.26	90.92	100
刚毛忍冬 <i>Lonicera hispida</i>	25.07	0	38.11				

注：供试植物样品的质量浓度为干样 0.1 g/mL；抑制率为 3 次重复平均值。下同。
Note: The concentration of tested plant is 0.1 g/mL; the inhibition rate (%) is the average of 3 replications. The followings are the same.

2.2 对病原菌孢子萌发的抑制作用

表 3 列出了对病原菌孢子萌发抑制率在 50% 以上的植物样品。由表 3 可见，在供试质量浓度为 0.1 g/mL 下，大部分植物样品能抑制辣椒疫霉病菌的孢子囊释放游动孢子，其中孜然、千叶独活、狮

子七、碎花溲疏的抑制率较高，分别为 94.68%，92.17%，96.47%，80.94%；对小麦赤霉病菌、玉米大斑病菌的孢子萌发有抑制作用的植物相对较少，白芷、鬼灯檠对小麦赤霉病菌孢子萌发抑制作用明显，均达 100%，而对玉米大斑病菌孢子萌发抑

制率为 100% 的有鬼灯檠、狮子七、费菜。

表 3 植物样品对 3 种病原菌孢子萌发的抑制作用

Table 3 Inhibition of plant extraction against spore of pathogens

植物样品 Plant sample	抑制率/% Inhibition rate			植物样品 Plant sample	抑制率/% Inhibition rate		
	小麦赤霉病菌 (72 h) <i>Gibberella zeae</i>	玉米大斑病菌 (120 h) <i>Exserohilum turcicum</i>	辣椒疫霉病菌 (72 h) <i>Phytophthora capsici leonian</i>		小麦赤霉病菌 (72 h) <i>Gibberella zeae</i>	玉米大斑病菌 (120 h) <i>Exserohilum turcicum</i>	辣椒疫霉病菌 (72 h) <i>Phytophthora capsici leonian</i>
孜然 <i>Cuminum cyminum</i>	0	0	94 68	白毛山梅花 <i>Philadelphus incanus</i>	0	17. 23	68 92
岷羌活 <i>Notopterygium forbesii</i>	77. 61	5 40	39 36	鬼灯檠 <i>Rodgersia aesculifolia</i>	100	100	0
白芷 <i>Angelica dahurica</i>	100	11 13	0	碎花溲疏 <i>Deutzia m. icrantha</i>	0	0	80 94
千叶独活 <i>Heracleum millefolium</i>	0 94	10 88	92 17	狮子七 <i>Rhodiola kirilow i</i>	0	100	96 47
英迷 <i>Viburnum dilatatum</i>	33 14	0	59 28	费菜 <i>Sedum aizoon</i>	11 45	100	32 35

3 结论与讨论

(1) 孜然、鬼灯檠、白芷的抑菌活性应引起重视。本研究结果表明, 在质量浓度 0.1 g/mL 下, 孜然对 3 种植物病原菌菌丝生长的抑制作用强烈, 均达 100%。此外, 孜然对辣椒疫霉病菌孢子囊释放游动孢子的抑制率较高, 达 94.64%; 鬼灯檠对小麦赤霉病菌、玉米大斑病菌和辣椒疫霉病菌菌丝生长的抑制率分别为 68.31%, 100%, 88.76%, 尤其是对小麦赤霉病菌、玉米大斑病菌的孢子萌发抑制作用强烈, 均达 100%; 白芷对小麦赤霉病菌、玉米大斑病菌、辣椒疫霉病菌菌丝生长的抑制作用也较好, 其抑制率分别为 74.38%, 100%, 72.95%, 对小麦赤霉病原菌孢子萌发的抑制率可达 100%。从以上结果可以看出, 孜然、鬼灯檠和白芷值得进一步研究。

(2) 对一种病原菌有抑制作用的植物样品不一定对其他病原菌也有抑制作用, 对病原菌菌丝有抑制作用的植物样品不一定对孢子萌发也有抑制作用, 如黄素馨对辣椒疫霉病菌的菌丝生长均有较强的抑制作用, 但对玉米大斑病菌的菌丝生长却无抑制作用; 孜然种子对供试小麦赤霉病菌、玉米大斑病菌菌丝的抑制率均为 100%, 但对孢子萌发却没

有抑制作用。

(3) 对本次筛选测试结果有必要作进一步的探讨和验证。本研究结果可能存在两个方面的问题: 一是可能存在漏筛现象^[9]。另外, 同一种植物的不同部位对同一种病原菌的抑制作用也有差别, 而本试验供试的大部分植物样品为混样, 这样会使那些量少而活性高的部位由于与大量低活性部位混合, 而导致这类植物样品整体的抑菌活性降低, 建议植物样品的筛选应该分部位进行。二是离体筛选出的几种高活性植物并不一定在活体条件下也具有较高的活性。在进行本试验的同时, 笔者进行了孜然丙酮提取物对番茄灰霉病菌的抑制作用研究, 虽然孜然在离体条件下表现出较高的抑菌活性, 在活体上防效却很低。所以对本实验中筛选的几种高活性植物有必要再在活体实验中进行验证和分析。

(4) 试验中某些植物样品提取物也对供试病原菌有促进作用^[10]。笔者在进行孜然提取物的毒力测定中发现, 在一定的浓度范围内对供试病原菌有抑制作用, 若低于这个浓度, 则表现明显的促进作用, 其原因可能是植物中同时存在抑菌、促菌活性物质, 两类活性物质随着浓度的降低, 其抑菌、促菌活性作用比例变化不同导致的结果。这些均有待于进一步探讨。

[参考文献]

[1] 张国珍, 樊 瑛, 丁万隆, 等. 麻黄和细辛挥发油的抗真菌作用 [J]. 植物保护学报, 1995, 22 (4): 373- 375

[2] 杨征敏, 吴文君, 王明安, 等. 苦皮藤假种皮的杀菌活性成分研究 [J]. 农药学报, 2001, (2): 93- 96

[3] 杨征敏. 苦皮藤杀菌成分的研究 [D]. 陕西杨陵: 西北农林科技大学, 2000

[4] 杨征敏, 吴文君, 姬志勤, 等. 苦皮藤果实中农药活性成分的分离和结构鉴定 [J]. 西北农林科技大学学报 (自然科学版), 2001, 29 (6): 61- 64

[5] 孟召礼, 董瑞端, 高庆霄, 等. 白果提取液及抑菌作用 [J]. 农药, 1987, 10 (6): 16- 17

[6] 孟召礼, 罗 兰, 尚 坚, 等. 人工模拟杀菌剂绿蒂对 8 种植物病原菌的室内生测 [J]. 莱阳农学院学报, 1998, 15 (3): 159- 162

- [7] 吴文君 植物化学保护实验技术导论 [M]. 西安: 陕西科技出版社, 1998 3
- [8] 方仲达 植病研究方法 [M]. 第3版 北京: 中国农业出版社, 1998 152
- [9] 冯俊涛, 石勇强, 张兴, 等 56种植物抑菌活性筛选试验 [J]. 西北农林科技大学学报 (自然科学版), 2001, 29 (2): 65- 68
- [10] 于平儒, 邵红军, 冯俊涛, 等 62种植物样品对菌丝活性的测定 [J]. 西北农林科技大学学报 (自然科学版), 2001, 29 (6): 65- 69

Screening studies on fungistasis of 27 plants

HAN Jian-hua, ZHU Mu-jin, FENG Jun-tao, YANG Zhi-wei, ZHANG Xing

(Biorational Pesticides Research and Service Center, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The fungistasis of 31 acetone extracts from 27 plants were tested with *Gibberella zeae*, *Exserohilum turcicum* and *Phytophthora capsici leoniana*. Results showed that with 0.1 g/mL, 13 plant samples had more than 60% inhibition rates to hypha growth of at least one species of tested fungi, such as *Cuminum cuminum*, *Jasminum giraldii* and *Abies fargesii* etc. Stronger effects were obtained to the spores sprouting from 7 plants, including *Rodgersia aesculifolia*, *Angelica dahurica* and *Rhodiola kirilowii* etc. Among them, *Cuminum cuminum*, *Rodgersia aesculifolia* and *Angelica dahurica* will be studied further, because of their stronger inhibition to the hypha growth and spores sprouting.

Key words: plant extracts; inhibition; screening in vivo

(上接第 133 页)

Screening on the resources of botanical fungicides in Northwest China

FENG Jun-tao, ZHU Mu-jin, YU Ping-ru, LI Yu-ping, HAN Jian-hua,

SHAO Hong-jun, DING Hai-xin, ZHANG Xing

(Biorational Pesticides Research and Service Center, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The bioactivities of the acetone extracts of fungicidal plants collected from Northwest China were tested with *Botrytis cinerea*, *Fusarium graminearum*, *Glaucella cingulata*, *Phytophthora capsici*, *Exserohilum turcicum* etc in vitro and with *Botrytis cinerea*, *Blumeria graminis* in vivo in the laboratory. Results showed that 98 species of them present more than 80% antifungal activities to the first five test fungal or 50% (or 60%) bioactivities to the latter, of which 24 species from Compositae, 10 species from Leguminosae, 7 species from Umbelliferae, 5 species from Chenopodiaceae and less than 5 species from the others. The author proved that more than 10 species which included *Sophora alopecuroides*, *Carpesium macrocephalum*, *Cuminum cuminum*, were worth developing.

Key words: botanical fungicides; bioactivities; Northwest China; activity screening