

两种药用植物残渣堆肥浸提液对黄瓜 3 种病害防治效果

李春霄¹, 张双玺¹, 袁旭超¹, 张 兴^{1*}, 姚树萍²

(1. 西北农林科技大学 无公害农药研究服务中心/陕西省生物农药工程技术研究中心, 陕西杨凌 712100;

2. 陕西省农药管理检定所, 陕西西安 710003)

摘 要: 通过室内孢子萌发试验和盆栽试验测定了药用植物砂地柏和马齿苋残渣堆肥浸提液对黄瓜灰霉病、霜霉病和炭疽病的活性。孢子萌发试验结果表明, 马齿苋残渣堆肥浸提液对黄瓜灰霉菌菌和炭疽病菌孢子萌发具有显著的抑制作用, 抑制率分别达到 78.69% 和 60.28%, 对黄瓜霜霉菌菌孢子萌发的抑制效果较差; 砂地柏残渣堆肥浸提液对黄瓜炭疽病菌孢子萌发具有显著抑制作用, 抑制率达到 59.75%, 对其他两种病原菌孢子萌发的抑制效果较差。盆栽试验结果表明, 两种药用植物残渣堆肥浸提液对黄瓜 3 种病害的防治效果随浸提液含量的增加而增大, 当使用浸提液原液时, 砂地柏残渣堆肥浸提液和马齿苋残渣堆肥浸提液对黄瓜灰霉病的防治效果最好, 保护和治疗效果分别为 66.30%、61.02% 和 78.72%、76.75%, 其次为黄瓜霜霉病, 对黄瓜炭疽病的防治效果较差。

关键词: 砂地柏; 马齿苋; 堆肥浸提液; 灰霉病; 霜霉病; 炭疽病

中图分类号: S482.1

文献标识码: A

文章编号: 1004-1389(2009)01-0208-05

Control Effect of the Extracting Solution of Two Compost Tea on Three Diseases of Cucumber

LI Chunxiao¹, ZHANG Shuangxi¹, YUAN Xuchao¹,
ZHANG Xing^{1*} and YAO Shuping²

(Research and Development Center of Biorational Pesticides, Northwest A&F University, Technology and Engineering Center of Biopesticide, Yangling Shaanxi 712100, China)

Abstract: The inhibitory activity of the compost tea of *Sabina vulgaris* Ant and *Portulaca oleracea* L. on *Botrytis cinerea* Pers, *Pseudoperonospora cubensis* and *Collectotrichum lagenarium* was determined by methods of spore germination and potted plants, respectively. Results of the method of spore germination indicated that the compost tea of *P. oleracea* L had high inhibitory activity on spore germination of *B. cinerea* Pers and *C. lagenariu*, with the inhibitory rate of 78.69% and 60.28%, respectively, but low on that of *P. cubensis*. The inhibitory activity of the compost tea of *S. vulgaris* Ant on the three diseases was contrary to that of *P. oleracea* Land had high inhibitory activity on spore germination of *P. cubensis* with inhibitory rate of 59.75%. Results of the potted plants indicated that the control effect of two compost tea on the three diseases increased with increasing concentration. The two both showed highest inhibitory activity on *B. cinerea* Pers, with the protective effect of 66.30% and 61.02%, and the therapeutic effect of 78.72% and 76.75%, respectively, followed by *P. cubensis* and *C. lagenarium*.

收稿日期: 2008-04-29 修回日期: 2008-10-28

基金项目: 国家“十五”科技攻关重大专项资助项目(2002BA516A04)。

作者简介: 李春霄(1983—), 男, 山西昔阳人, 在读硕士, 主要从事天然产物研究与开发。E-mail: lcx318@126.com

* 通讯作者: 张 兴(1952—), 男, 陕西周至人, 教授, 博士生导师, 主要从事农药学教学与研发工作。E-mail: zhxing1952@126.com.

Key words: *Sabina vulgaris* Ant; *Portulaca oleracea* L; Compost tea; *Botrytis cinerea* Persc; *Pseudoperonospora cubensis*; *Collectotrichum lagenarium*

植物源农药具有低毒、选择性高、不易产生抗药性、对环境和非靶标生物相对安全等优点,有利于保护生态平衡及有利于有害生物综合治理(IPM)方案的实施,因此受到植保和农药界的高度重视^[1-2]。

目前,国内已有 100 多家植物源农药生产企业,已登记生产 100 多个植物源农药品种^[1]。但植物源农药的生产主要是从天然植物中提取有效成分,大量经有机溶剂提取后的药用植物残渣存在着环境污染、资源浪费、占用空间等问题。堆肥化是植物残渣无害化、减量化、资源化最有效的处理方法之一^[3],然而堆肥中大部分是无效成分,如砂石、土壤以及难降解的纤维素和木质素等,增加了对运输和存储空间的需求,也使利用成本增加,因此有必要考虑将堆肥中的有效成分提取出来,即制备堆肥浸提液。国内外研究表明,堆肥浸提液对植物病原菌具有一定的抑制作用,其作用机理主要有:营养竞争、拮抗、破坏病原体 and 诱导抗病性^[4-9]。本研究以药用植物砂地柏和马齿苋残渣堆肥浸提液为对象,测试了其对于黄瓜霜霉病、黄瓜灰霉病和黄瓜炭疽病的控制作用。从而为药用植物残渣堆肥浸提液在植物病害防治方面的研究及药用植物残渣的综合开发利用提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 供试材料

砂地柏残渣堆肥:砂地柏(*Sabina vulgaris* Ant.)采自甘肃张掖,经室温阴干,粉碎,95%工业乙醇、石油醚、氯仿、乙酸乙酯、正丁醇萃取后制得残渣,将残渣人工翻堆腐熟后备用。养分含量为:有机质 $116 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全氮 $4.6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全磷 $3.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全钾 $3.7 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,C/N 比 37:1。由西北农林科技大学无公害农药研究服务中心提供。

马齿苋残渣堆肥:马齿苋(*Portulaca oleracea* L.)采自陕西杨凌,风干,粉碎,再经水提取后制得残渣,将残渣人工翻堆腐熟后备用。养分含量为:有机质 $104 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全氮 $5.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全磷 $3.1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全钾 $2.9 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,C/N 比 22:1。由西北农林科技大学无公害农药研究服务中心提供。

供试黄瓜:品种为农城三号,购于西北农林科技大学农城种业科技推广中心。

供试土壤:采自西北农林科技大学小麦试验地。土壤经粉碎,120 °C 灭菌处理 2 h,冷却后备用。

防治菌种:黄瓜灰霉病菌(*Botrytis cinerea* Pers)和黄瓜炭疽病菌(*Collectotrichum lagenarium*)均由西北农林科技大学无公害农药研究服务中心提供。黄瓜霜霉病菌(*Pseudoperonospora cubensis*)采自陕西省杨凌区周边温室自然发病黄瓜植株,经西北农林科技大学无公害农药研究服务中心实验室分离、培养后备用。

供试药剂:50%速克灵 WP(市售),70%代森锰锌 WP(市售),72%甲霜灵·锰锌 WP(市售)。

1.2 堆肥浸提液的制备

采用水浸渍提取法^[3,10],即将药用植物残渣堆肥与水按 1:3(V:V)的比例充分混合,浸渍一周后,用双层纱布过滤得到砂地柏残渣堆肥浸提液原液(SDBT)和马齿苋残渣堆肥浸提液原液(MCXT)。

1.3 试验方法

1.3.1 抑制孢子萌发试验 将供试的两种药用植物残渣堆肥浸提液原液,分别用无菌水稀释至 10%、20%、30%、40%、50%、60%、80% 及原液(V/V,下同),以无菌水为空白对照,50%速克灵 100 mg/L(黄瓜灰霉病菌),70%代森锰锌 140 mg/L(黄瓜炭疽病菌),72%甲霜灵·锰锌 144 mg/L(黄瓜霜霉病菌)为药剂对照,每处理重复 3 次。取孢子悬浮液 2 mL,加入稀释后的堆肥浸提液 2 mL,充分混合后(即堆肥提取液浓度为 5%、10%、15%、20%、25%、30%、40%、50%),滴加 1 滴于灭菌的凹玻片上,25 °C 培养 6~24 h 后,当对照萌发率达到 90% 以上时,在 10×10 倍镜下检查 200~220 个孢子的萌发情况,计算孢子萌发率和抑制率。

抑制率=对照萌发率-处理萌发率/对照萌发率×100%。

1.3.2 盆栽试验 试验于西北农林科技大学无公害农药研究服务中心智能试验温室中进行,黄瓜种子温汤浸种 4 h,催芽 24 h,选取发芽整齐一致的种子播入塑料营养钵(9 cm×9 cm)。待幼苗长至第二片真叶展开时,选取长势一致、健壮的幼苗供试。试验设保护(施药 24 h 后接种)和治疗(接种 24 h 后施药)两组。将供试砂地柏残渣堆

肥浸提液原液和马齿苋残渣堆肥浸提液原液稀释至20%、40%、60%、80%、100%(浸提液原液),以无菌水为空白对照,50%速克灵100 mg/L(黄瓜灰霉病菌),70%代森锰锌140 mg/L(黄瓜炭疽病菌),72%甲霜灵·锰锌144 mg/L(黄瓜霜霉病菌)为药剂对照,每处理重复3次。采用喷雾法接种,接种7 d后,对处理进行分级调查,计算病情指数和相对防效。

黄瓜灰霉病、黄瓜霜霉病和黄瓜炭疽病的分级标准参照农业部农药检定所编的《农药田间药效试验准则》^[11]。

病情指数 = $\sum(\text{病级叶片数} \times \text{该级数值}) / \text{调查总叶数} \times \text{最高级值}$, 相对防效 = $(\text{对照病情指数} - \text{处理病情指数}) / \text{对照病情指数} \times 100\%$ 。

2 结果与分析

2.1 对孢子萌发的抑制作用

由表1可知,药用植物残渣堆肥浸提液对黄瓜灰霉病菌孢子萌发的抑制作用随着堆肥材料的不同而不同。25%马齿苋堆肥浸提液对黄瓜灰霉病菌孢子萌发的抑制率达到78.69%;而25%的砂地柏残渣堆肥浸提液的抑制率仅为7.90%。两种堆肥浸提液的抑制率均显著低于药剂对照。

表1 堆肥浸提液对黄瓜灰霉病菌
分生孢子萌发的抑制作用

Table 1 The inhibitory effect of the compost tea on
spore germination of *B. cinerea*

处理 Treatment	剂量(V/V)/% Dosage	萌发率/% Germination rate	抑制率/% Inhibition rate
SDBT	5	98.00	-1.03 h
	10	96.67	0.34 h
	15	90.00	7.21 g
	20	91.17	6.01 g
	25	89.33	7.90g
MCXT	5	86.83	10.48f
	10	65.83	32.13e
	15	49.50	48.97d
	20	31.50	67.53c
	25	20.67	78.69b
50%速克灵 100 mg/L		2.50	97.42a
CK		97.00	—

注:数字后的不同大写字母表示通过 Duncan 式新复极差分析在 $P=0.05$ 水平下的差异显著性,下同

Note: Capital letters after numbers mean significant difference at 0.05 level. Data processing by Duncan's new multiple range method. The same as below

由表2可知,两种药用植物残渣堆肥浸提液对黄瓜霜霉病菌孢子萌发的抑制作用最差,低于对黄瓜灰霉病菌和炭疽病菌孢子萌发的抑制效

果。当堆肥浸提液含量为50%时,砂地柏残渣堆肥处理抑制率为18.94%,马齿苋残渣堆肥处理抑制率为36.79%,且两者均显著低于药剂对照。

由表3可知,两种药用植物残渣堆肥浸提液对黄瓜炭疽病菌孢子的萌发均有一定的抑制作用。当堆肥浸提液含量为50%时,抑制率分别为59.75%和60.28%,且两个处理之间无显著性差异,但均显著低于药剂对照。

表2 堆肥浸提液对黄瓜霜霉病菌
分生孢子萌发的抑制作用

Table 2 The inhibitory effect of the compost tea on the
spore germination of *P. cubensis*

处理 Treatment	剂量(V/V)/% Dosage	萌发率/% Germination rate	抑制率/% Inhibition rate
SDBT	10	90.17	1.46h
	20	89.50	2.19h
	30	86.17	5.83g
	40	78.00	14.75e
	50	74.17	18.94d
MCXT	10	82.17	10.20f
	20	79.00	13.66e
	30	66.17	27.69c
	40	65.83	28.05c
	50	57.83	36.79b
72%甲霜灵·锰锌 144mg/L		3.20	96.50a
CK		91.50	—

表3 两种堆肥浸提液对黄瓜炭疽病菌
分生孢子萌发的抑制作用

Table 3 The inhibitory effect of the compost tea on the
spore germination of *C. lagenarium*

处理 Treatment	剂量(V/V)/% Dosage	萌发率/% Germination rate	抑制率/% Inhibition rate
SDBT	10	65.50	29.70f
	20	56.17	39.71de
	30	41.83	55.10c
	40	40.17	56.88bc
	50	37.50	59.75b
MCXT	10	79.17	15.05g
	20	56.67	39.17e
	30	52.50	43.65d
	40	40.17	56.89c
	50	37.00	60.28b
70%代森锰锌 140mg/L		0.00	100.00a
CK		93.17	—

2.2 盆栽试验的防治效果

由表4可知,两种药用植物残渣堆肥浸提液对黄瓜灰霉病具有明显的保护和治疗作用,且治疗效果优于保护效果。砂地柏残渣堆肥浸提液含量在100%时,对黄瓜灰霉病的治疗效果为78.72%,与药剂对照相比无显著性差异;为80%~100%时,保护效果为47.91%~66.30%。马齿苋残渣堆肥浸提液含量在80%~100%时,保

护和治疗效果分别为 52.65%~61.02% 和 57.71%~76.75%。

由表 5 可知,两种药用植物残渣堆肥浸提液对黄瓜霜霉病具有明显的治疗作用,但保护作用较差。砂地柏残渣堆肥浸提液含量在 80%~100% 时,保护和治疗效果分别为 50.71%~52.74% 和 51.63%~68.56%;马齿苋残渣堆肥浸提液的保护和治疗效果分别为 45.47%~48.85% 和 55.64%~58.97%,两者均显著低于药剂对照。

表 4 堆肥提取液对黄瓜灰霉病的保护和治疗作用

Table 4 The protective and therapeutic efficacy of the compost tea on *B. cinerea*

处理 Treatments	剂量(V/V)/% Dosage	保护效果 Protective effect		治疗效果 Therapeutic effect	
		病情指数 Disease index	相对防效% Relative control efficacy	病情指数 Disease index	相对防效% Relative control efficacy
SDBT	20	39.02	33.49i	43.15	17.90 g
	40	38.67	34.09i	43.87	16.53gh
	60	36.89	37.12h	15.60	70.31d
	80	30.56	47.91e	13.30	74.69c
	100	19.77	66.30b	11.18	78.72ab
MCXT	20	34.62	40.99g	45.24	13.92h
	40	32.00	45.46f	25.60	51.29f
	60	32.65	44.35f	25.57	51.35f
	80	27.78	52.65d	22.50	57.71e
	100	22.87	61.02c	12.22	76.75bc
50%速克灵 100 mg/L		17.06	70.92a	9.98	81.01a
CK		58.67	—	52.56	—

表 5 堆肥提取液对黄瓜霜霉病的保护和治疗作用

Table 5 The protective and therapeutic efficacy of the compost tea on *B. cinerea*

处理 Treatments	剂量(V/V)/% Dosage	保护效果 Protective effect		治疗效果 Therapeutic effect	
		病情指数 Disease index	相对防效% Relative control efficacy	病情指数 Disease index	相对防效% Relative control efficacy
SDBT	20	15.64	39.30f	24.64	24.04i
	40	15.35	40.43f	20.61	36.46h
	60	13.56	47.38de	18.25	43.74g
	80	12.70	50.71bc	15.69	51.63e
	100	12.18	52.74b	10.20	68.56b
MCXT	20	20.25	21.42g	17.20	46.98f
	40	21.78	15.48h	16.67	48.61f
	60	13.89	46.10e	14.17	56.32d
	80	14.05	45.47e	14.39	55.64d
	100	13.18	48.85cd	13.31	58.97c
72%甲霜灵·锰锌 144mg/L		7.35	71.48a	8.36	74.22a
CK		25.77	—	32.44	—

表 6 堆肥提取液对黄瓜炭疽病的保护和治疗作用

Table 6 The protective and therapeutic efficacy of compost tea on *C. lagenarium*

处理 Treatments	剂量(V/V)/% Dosage	保护效果 Protective effect		治疗效果 Therapeutic effect	
		病情指数 Disease index	相对防效% Relative control efficacy	病情指数 Disease index	相对防效% Relative control efficacy
SDBT	20	56.21	9.47fg	33.64	18.03e
	40	51.71	16.72e	30.78	25.00d
	60	49.56	20.18d	27.90	32.02c
	80	43.63	29.73c	25.44	38.01b
	100	38.12	38.60b	25.17	38.67b
MCXT	20	58.54	5.72h	40.08	2.33g
	40	56.96	8.26g	36.36	11.40f
	60	55.18	11.13f	30.59	25.46d
	80	56.13	9.60fg	28.80	29.82c
	100	55.40	10.77f	25.70	37.38b
70%代森锰锌 140 mg/L		26.28	57.67a	20.06	59.24a
CK		62.09	—	41.04	—

由表6可知,两种药用植物残渣堆肥浸提液对黄瓜炭疽病的保护和治疗作用较差。砂地柏残渣堆肥浸提液含量在80%~100%时,保护和治疗效果分别为29.73%~38.60%和38.01%~38.67%;马齿苋残渣堆肥浸提液的保护和治疗效果分别为9.60%~10.77%和29.82%~37.38%。两者均显著低于药剂对照。

3 讨论

两种药用植物残渣堆肥浸提液对孢子萌发的抑制作用与盆栽试验结果有较大的差别。孢子萌发试验结果表明,砂地柏残渣堆肥浸提液对黄瓜灰霉病菌和黄瓜霜霉病菌的孢子萌发无抑制作用,对黄瓜炭疽病菌孢子萌发的抑制作用较好;马齿苋残渣堆肥浸提液对黄瓜炭疽病菌孢子萌发的抑制作用较好。但盆栽试验结果表明,两种药用植物残渣堆肥浸提液对上述几种黄瓜病害的防治效果与其相反。这可能是因为孢子萌发试验中,测得的仅是堆肥浸提液与病原菌相互作用的结果;而在盆栽试验中,是药剂、病原菌、寄主及环境条件之间相互作用的结果^[12];也可能是因为堆肥浸提液处理黄瓜叶片后诱导黄瓜产生系统抗性。Weltzein^[7]报道,在室内试验中,未发现植物残渣堆肥浸提液对真菌孢子萌发有抑制作用,当用其处理黄瓜叶片在感染病菌后,与对照相比,叶片木质化程度以及坏死反应均显著增加,他认为堆肥浸提液能诱导黄瓜产生系统抗性。其具体原因还有待进一步证实。

药用植物残渣堆肥浸提液具有较好的推广应用价值。对药用植物残渣堆肥进行水浸渍提取法处理,可以除去堆肥中的大部分无效成分,降低了对运输和存储空间的需求。而且制备的堆肥浸提液本身即为一种液体肥料,可以为植物提供可溶性的养料。本研究结果表明,两种药用植物残渣堆肥浸提液不仅具有肥效,而且还对植物病害表现出一定的防治效果。除此之外,堆肥浸提液还具有制备工艺简单、耗时短等优点。由此可以看

出,对药用植物残渣进行堆肥化后,再用水浸渍提取不失为一种处理药用植物残渣的好方法,具有推广应用价值。

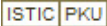
参考文献:

- [1] 何军,马志卿,张兴.植物源农药概述[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2006,34(9):79-85.
- [2] 张兴.无公害农药·农药无公害化[M].北京:化学工业出版社,2008,25-30.
- [3] 马艳,常志州,黄红英,等.堆肥防治植物病害的研究[J].土壤肥料,2005(2):3-6.
- [4] Van Dijk K, Nelson EB. Fatty acid competition as a mechanism by which *Enterobacter cloacae* suppress *Pythium ultimum* sporangium germination and damping-off [J]. *Applied and Environmental Microbiology*, 2000, 66(12): 5340-5347.
- [5] Elad Y, Baker R. The role of competition for iron and carbon in suppression of chlamydospore germination of *Fusarium* spp [J]. *Phytopathology*, 1985, 75: 1053-1059.
- [6] Nesbitt H J, Malajczuk N, Glenn A R. Effect of organic matter on the survival of *Phytophthora cinnamomi* Rands in soil [J]. *Soil Biology and Biochemistry*, 1979, 11: 133-136.
- [7] Weltzien H C. Advances in biological control of fungal leaf pathogens through fermented organic substrates and micro organisms [J]. *Pesticides and Alternatives*, 1990: 467-476.
- [8] Zhang W. compost and compost water extract-induced systemic acquired resistance in cucumber and *Arabidopsis* [J]. *Phytopathology*, 1998, 88: 450-455.
- [9] Zhang W. composted-induced systemic acquired resistance in cucumber to *pythium* root rot and anthracnose [J]. *Phytopathology*, 1996, 86: 1066-1070.
- [10] 朱开建,王博.堆肥浸提物和堆肥茶抑制瓜哇根结线虫的盆栽实验[J].长江大学学报:自然版,2006,3(1):116-118.
- [11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.农药田间药效试验准则[S].北京:中国标准出版社,1993.
- [12] 钮绪燕,詹刚明,姬志勤,等.苦皮藤杀菌剂对黄瓜霜霉病菌的活性测定[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2004,32(11):30-33.

两种药用植物残渣堆肥浸提液对黄瓜3种病害防治效果

作者：[李春霄](#)，[张双玺](#)，[袁旭超](#)，[张兴](#)，[姚树萍](#)，[LI Chunxiao](#)，[ZHANG Shuangxi](#)，[YUAN Xuchao](#)，[ZHANG Xing](#)，[YAO Shuping](#)

作者单位：[李春霄, 张双玺, 袁旭超, 张兴, LI Chunxiao, ZHANG Shuangxi, YUAN Xuchao, ZHANG Xing](#)(西北农林科技大学, 无公害农药研究服务中心/陕西省生物农药工程技术研究中心, 陕西杨凌, 712100)，[姚树萍, YAO Shuping](#)(陕西省农药管理检定所, 陕西西安, 710003)

刊名：[西北农业学报](#) 

英文刊名：[ACTA AGRICULTURAE BOREALI-OccIDENTALIS SINICA](#)

年，卷(期)：2009, 18(1)

被引用次数：3次

参考文献(12条)

1. 何军;马志卿;张兴 [植物源农药概述](#)[期刊论文]-[西北农林科技大学学报\(自然科学版\)](#) 2006(09)
2. 张兴 [无公害农药·农药无公害化](#) 2008
3. 马艳;常志州;黄红英 [堆肥防治植物病害的研究](#)[期刊论文]-[土壤肥料](#) 2005(02)
4. Van Dijk K;Nelson EB [Fatty acid competition as a mechanism by which Enterobacter cloacae suppress Pythium ultimum sporangium germination and damping-off](#)[外文期刊] 2000(12)
5. Elad Y;Baker R [The role of competition for iron and carbon in suppression of chlamydsopore germination of Fusarium spp](#) 1985
6. Nesbitt H J;Malajczuk N;Glenn A R [Effect of organic matter on the survival of Phytophthora cinnamomi Rands in soil](#) 1979
7. Weltzien H C [Advances in biological control of fungal leaf pathogens through fermented organic substrates and micro organisms](#) 1990
8. Zhang W [compost and compost water extract-induced systemic acquired resistance in cucumber and Arabidopsis](#)[外文期刊] 1998(5)
9. Zhang W [composted-induced systemic acquired resistance in cucumber to pythium root tot and anthracnose](#) 1996
10. 朱开建;王博 [堆肥浸提物和堆肥茶抑制瓜哇根结线虫的盆栽实验](#)[期刊论文]-[长江大学学报a\(自然科学版\)](#) 2006(01)
11. [中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局;中国国家标准化管理委员会](#) [农药田间药效试验准则](#) 1993
12. 钮绪燕;詹刚明;姬志勤 [苦皮藤杀菌剂对黄瓜霜霉病菌的活性测定](#)[期刊论文]-[西北农林科技大学学报\(自然科学版\)](#) 2004(11)

本文读者也读过(10条)

1. [王卫红](#). [季民](#). [张楠](#). [王苗苗](#). [WANG Wei-hong](#). [JI Min](#). [ZHANG Nan](#). [WANG Miao-miao](#) [川蔓藻水浸提液的克藻效应与机理](#)[期刊论文]-[天津大学学报](#)2006, 39(12)
2. [赵娜](#). [蔡昆争](#). [汪国平](#). [王勇](#). [ZHAO Na](#). [CAI Kun-zheng](#). [WANG Guo-ping](#). [WANG Yong](#) [家畜堆肥诱导番茄对青枯病的抗性及其生理机制](#)[期刊论文]-[农业环境科学学报](#)2008, 27(5)
3. [陈君](#). [王秀峰](#). [魏岷](#). [杨凤娟](#). [史庆华](#). [CHEN Jun](#). [WANG Xiu-feng](#). [WEI Min](#). [YANG Feng-juan](#). [SHI Qing-hua](#) [树皮堆肥施用方法对番茄生长、产量及品质的影响](#)[期刊论文]-[山东农业科学](#)2010(6)
4. [尚小娟](#). [王静](#). [多立安](#). [SHANG Xiao-juan](#). [WANG Jing](#). [DUO Li-an](#) [堆肥基质驯化的高羊茅对盐胁迫的生理生态响应](#)[期刊论文]-[草原与草坪](#)2011, 31(1)

5. [张双玺](#), [张兴](#), [ZHANG Shuang-xi](#), [ZHANG Xing](#) [利用植物农药残渣生产绿色木霉孢子的研究](#)[期刊论文]-[西北农林科技大学学报（自然科学版）](#) 2008, 36(4)
6. [周亚飞](#), [崔卫东](#), [王炜](#), [詹发强](#), [林瑞峰](#), [ZHOU Ya-fei](#), [CUI Wei-dong](#), [WANG Wei](#), [ZHAN Fa-giang](#), [LIN Kui-feng](#) [棉秸秆混合基质育苗分析](#)[期刊论文]-[新疆农业科学](#)2011, 48(1)
7. [李万才](#), [赵庚星](#), [Li Wancai](#), [Zhao Gengxing](#) [纸浆厂废弃物和堆肥对番茄早期生长的影响](#)[期刊论文]-[农业科学与技术（英文版）](#) 2005, 6(3)
8. [陆秀君](#), [王勤英](#), [赵光耀](#), [赵丽珍](#), [李国勋](#) [发光杆菌Photorhabdus sp. HBgy13菌株对4种蔬菜病原菌的抑菌活性](#)[期刊论文]-[河北农业大学学报](#)2003, 26(4)
9. [陈君](#) [树皮堆肥施用方式对番茄根结线虫的防效](#)[学位论文]2010
10. [武春成](#), [李天来](#), [马宁宁](#), [Wu Chuncheng](#), [Li Tianlai](#), [Ma Ningning](#) [不同堆肥处理对温室土壤主要环境因子及番茄生长发育的影响](#)[期刊论文]-[中国蔬菜](#)2005(7)

引证文献(3条)

1. [高晓余](#), [周辉](#), [陈秀晨](#), [张志转](#), [朱永和](#), [马齿苋](#)的栽培及其农业应用[期刊论文]-[湖南农业科学](#) 2010(1)
2. [陈云峰](#), [胡诚](#), [李双来](#), [乔艳](#) [农田土壤食物网管理的原理与方法](#)[期刊论文]-[生态学报](#) 2011(1)
3. [陈云峰](#), [胡诚](#), [李双来](#), [乔艳](#) [农田土壤食物网管理的原理与方法](#)[期刊论文]-[生态学报](#) 2011(1)

引用本文格式: [李春霄](#), [张双玺](#), [袁旭超](#), [张兴](#), [姚树萍](#), [LI Chunxiao](#), [ZHANG Shuangxi](#), [YUAN Xuchao](#), [ZHANG Xing](#), [YAO Shuping](#) [两种药用植物残渣堆肥浸提液对黄瓜3种病害防治效果](#)[期刊论文]-[西北农业学报](#) 2009(1)