猕猴桃溃疡病药剂防治技术研究*

张 锋[1], 陈志杰[1], 张淑莲[1], 赵 杰[2], 李 军[2], 陈 林[2]
(1 陕西省动物研究所, 陕西 西安 710032; 2 西北农林科技大学 植保学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 采用室内抑菌试验与田间喷雾、病斑涂抹和灌根等试验相结合的方法, 研究了防治猕猴桃溃疡病的有效药剂种类及其优化施用技术。结果表明, 95% CT 原粉、60% DTM zWP 和 1 000 万单位农用链霉素的室内抑菌效果较好; 田间以 95% CT 原粉 500 倍液刮除病斑涂药防治效果最好, 治愈率达 94.3%, 其次为 DTM z、农用链霉素和菌毒清; 不同施药方法组合中, 以喷雾+刮除病斑涂抹组合的防治效果最好, 最高防效可达 96%; 秋季采用注射法, 可有效预防翌年早春猕猴桃溃疡病的发生危害。

[关键词] 猕猴桃; 溃疡病; 药剂选择与施用; 防治效果
[中图分类号] S436.634.1+9 [文献标识码] A [文章编号] 1671-9387(2005)03-0071-05

猕猴桃溃疡病(Pseudomonas syringae PV actinidia)是猕猴桃生产上的毁灭性病害[1,2], 其主要危害猕猴桃的枝蔓、新梢及叶片, 造成枝蔓枯死, 严重时导致整个植株死亡。该病在我国四川、安徽、湖南等地都有发生[3~6]。陕西自 1991 年在长安太乙宫首次发现该病以来, 其发生面积逐年扩大, 危害日益严重, 现已蔓延到户县、周至、蓝田、灞桥等猕猴桃主产区, 一般果园发病株达 37.5%, 病情指数 18.85, 严重发生果园主干死亡率达 47%, 甚至毁园, 给果农带来了巨大的经济损失。国内虽开展了大量防治研究工作[7~11], 但由于各地理区域气候条件不同, 病害的致病性和发生时期各异, 不能照搬套用其防治技术。为此, 本研究于 1999~2001 年对猕猴桃溃疡病进行了药剂选择和防治技术优选, 现将结果报道如下, 以期为该病的有效防治提供技术支持。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

60% DTM zWP(百菌通)(黑龙江齐齐哈尔市北方化工厂生产); 90% CT(细菌灵)原粉(齐齐哈尔市北方化工研究所生产); 1 000 万单位农用链霉素(大连制药厂生产); 4% 春雷霉素WP(吉林延边农药厂生产); 50% 加瑞农WP(日本北兴化学工业株式会社生产); 77% 可杀得WP(美国固信公司生产); 53.8% 冠菌铜(美国阿特路化学公司生产); 23% 络氨铜(山西临猗县永合化工厂生产); 64% 的杀毒矾WP(瑞士山德士化工公司生产); 5% 菌毒清(山东绿野公司生产)。

1.2 室内抑菌试验

1.2.1 纸碟法 将供试药剂分别稀释为 100 倍、200 倍和 400 倍, 用直径为 5 mm 的圆形滤纸片分别放入以上药液充分浸吸后, 置于已活化的猕猴桃溃疡病病原菌培养基上, 每皿放 3 片纸碟, 每种浓度设 3 个处理, 用无菌水作对照, 培养 24 h 后观察抑菌圈大小。

1.2.2 平板划线法 配制含稀释 400, 800 和 1 600 倍供试药剂的培养基, 每种浓度倒置 3 个平板, 以不含药剂的培养基为对照, 将活化的病原菌在不同处理平板上划"#"字线, 24 h 后观察菌落生长情况。

1.3 田间药效试验

1.3.1 试验地选择 试验在西安市长安县太乙宫果园内进行, 品种为"秦美", 树龄 8 年, 篱架双壁双层水平整形。该地区年降雨量 700~1 000 mm, 年平均温度 15 ℃, 最高温度 38.5 ℃, 最低温度 -16.5 ℃, 无霜期 189 d, 土壤为壤质土, 有机质含量 8.5 g/kg, pH 7.3, 长期施用氮肥, 管理水平较差, 溃疡病危害严重。

1.3.2 试验方法 (1)喷雾防治试验。于春季 2 月上旬进行, 将 95% CT、1 000 万单位农用链霉素、60% DTM z、5% 菌毒清、77% 可杀得、53.8% 冠菌铜和 50% 加瑞农等 7 种药剂分别稀释 3 000, 800, 500, 300, 500, 200 和 300 倍, 并设清水对照。每病株

* [收稿日期] 2004-05-12
[基金项目] 中国科学院知识创新项目(KZCX1-06-02)
[作者简介] 张 锋(1973-), 男, 陕西泾阳人, 在职硕士, 主要从事农林病虫防治研究。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

施药液量 0.5 kg, 间隔 7 d 喷 1 次, 共喷 5 次。(2) 病斑涂抹防治试验。包括刮除病斑涂药、病斑划十字涂药和病斑直接涂药 3 种施药方法。用棉球蘸配置好的药液涂于患处, 每处理重复病斑数为 30～60。刮除病斑涂药防治试验中, 将上述 7 种药剂对应分别稀释 2 000, 1 000, 30, 50, 100, 60 和 50 倍, 并设清水对照。(3) 药剂灌根防治试验。将上述 7 种药剂分别对应稀释 1 000, 600, 300, 300, 300, 100 和 500 倍, 并设清水对照。在树干两侧 5～7 cm 处各开长 15～20 cm 的条形沟, 施药量为 1 kg/株, 药液灌入后覆土, 7 d 后再施药 1 次, 共施药 5 次。(4) 不同施药方法组合试验。选取 95% CT 和 60% DTMz 2 种药剂, 将 3 种涂抹方法和各灌根施药方法分别与喷雾组合, 并将灌根与刮除病斑涂药组合。14 d 施药 1 次, 共施药 3 次。(5) 注射试验。将 95% CT 原粉、1 000万单位农用链霉素和 5% 菌毒清水剂各稀释 2 个浓度, 分别为 500 和 600 倍, 200 和 300 倍, 200 和 300 倍, 并设清水对照。秋季施药于果实采收后至落叶前进行, 采用自制自流式针剂, 注射部位在主干基部, 注射药液量为 200 mL/m^2 (树冠面积), 每处理重复 3 次, 每处理小区 9 株果树。小区随机排列。

1.3.3 调查方法 (1) 喷雾防治试验。分别于施药前及施药后 7 d 调查各处理发病情况, 记载发病株数和发病程度, 计算发病株率、病情指数及防治效果。(2) 病斑涂抹防治试验。于施药前挂牌标记病斑, 涂抹施药后 30 d, 调查复发病斑数, 计算病斑治愈率, 分析防治效果。(3) 药剂灌根防治试验和不同施药方法组合试验的药效调查方法与喷雾防治试验相同。病害分级标准见表 1。

表 1 猕猴桃溃疡病分级标准

Table 1 Classified standards of bacterial canker in kiwifruit

级别 Degree	代表值 Representative value	发病枝条比例或病斑横径占树茎周长比例(x) Disease twig ratio or the diameter of disease spot takes the proportion of girth of the tree stem
Ⅰ	0	0
Ⅱ	1	$x<1/3$
Ⅲ	2	$1/3\leq x<1/2$
Ⅳ	3	$2/3\leq x<4/5$(枝条)或 $1/2\leq x<2/3$(茎周) $2/3\leq x<4/5$(twig) or $1/2\leq x<2/3$(stem girth)
Ⅴ	4	整株死亡 Death

病情指数的计算公式为:

$$\text{病情指数}=\frac{\sum(\text{病级枝条数}\times\text{代表级值})}{\text{调查总枝条数}\times\text{发病最高代表级值}}$$

病情指数增长率与防治效果的计算公式为:

$$\text{病指增长率}=\frac{\text{施药后病情指数}-\text{施药前病情指数}}{\text{施药前病情指数}}$$

$$\text{防治效果}=\frac{\text{对照病指增长率}-\text{处理病指增长率}}{\text{对照病指增长率}}$$

2 结果与分析

2.1 室内抑菌试验结果对比

室内抑菌试验测定结果见表 2。

由表 2 可以看出, 无论是采用纸碟法还是平板划线法, 供试的 9 种药剂对猕猴桃溃疡病的抑菌作用差异较大。以 95% CT, 60% DTMz 和 1 000 万单位农用链霉素的效果较好; 其次为 5% 菌毒清、53.8% 冠菌铜和 77% 可杀得; 4% 春雷霉素、50% 加瑞农、23% 络氨铜和 64% 杀毒矾的抑菌效果较差。

表 2 平板划线法和纸碟法抑菌圈直径的测定结果

Table 2 The measuring results of diameter of antimicrobe circle using paper plate and plate streaking method

供试药剂名称 Bacteriostats	纸碟法药液稀释倍数/倍 Diluted folds of bacteriostats in paper plate method						平板划线法药液稀释倍数 Diluted folds of bacteriostats in plate streaking method					
	100		200		400		400		800		1 600	
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ
95% CT 原粉 Xijunling 95 TECH	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-
1 000 万单位农用链霉素 10 million Streptomycin	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	-	-	-	-	-	-
60% DTMzWP	0.9	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	-	-	-	-	-	-
5% 菌毒清水剂 Bacillus virus clear 5 SL	0.8	0.8	0.6	0.7	0.6	0.6	-	-	-	+	-	+
53.8% 冠菌铜WP Champion 53.8WP	0.7	0.7	0.6	0.6	微弱 Weak	微弱 Weak	-	-	+	+	+	+
77% 可杀得WP Thiodizole-copper 77WP	0.8	0.8	0.8	0.8	微弱 Weak	微弱 Weak	-	-	-	-	-	-
4% 春雷霉素WP Kasugamycin 4WP	微弱 Weak	微弱 Weak	-	-	-	-	-	-	++	++	++	++

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

续表 2　Continue Table 2

50% 加瑞农 WP Jiarinong 50 WP	0.8	0.8	-	-	微弱 Weak	微弱 Weak	-	-	+	+	+	+
64% 的杀毒矾 WP Sandotan 64 WP	-	-	-	-	-	-	-	-	+ +	+	+ + +	+ +
23% 络氨铜 Cuaminosulfate 23 SL	-	-	-	-	-	-	-	+ +	+	+ + +	+ +	+ +
CK	-	-	-	-	-	-	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +

注: 纸碟法测定结果中的“-”表示无抑菌圈, 抑菌圈的大小为 3 次重复的平均值; 平板划线法中的“-”表示菌落完全不生长, “+”表示零星生长, “+ +”表示生长一般, “+ + +”表示生长良好。

Note: “-” means no antimicrobe circle in paper plate method. The datum of antimicrobe circle is the average of three replication; in plate streaking method, “-” means colony not growing completely, “+” means colony growing piecemeal, “+ +” means colony growing generally, and “+ + +” means colony grow well.

2.2　田间不同药剂及施药方法的田间防效对比

由表 3 可以看出, 喷雾法以 95% CT 原粉 2 000 倍液防效最好, 防效可达 85.5%; 其次为农用链霉素、菌毒清、可杀得和 DTMz, 其防效依次为 76.5%, 75.0%, 68.9% 和 67.3%; 加瑞农和冠菌铜防治效果较差。刮除病斑涂药法以 95% CT 原粉效果最好, 其次为 DTMz、农用链霉素和菌毒清, 冠菌铜、可杀得和加瑞农效果较差。不同药剂灌根防治猕猴桃溃疡病的防治效果均较差。

表 3　不同药剂及施药方法对猕猴桃溃疡病的防治效果

Table 3　The control effect of different bacteriostatics and methods on bacterial canker in kiwifruit

药剂名称 Bacteriostats	喷雾法 Foliar spray				刮除病斑涂抹法 Getting rid of infected tissue with smearing				灌根法 Root drenching			
	稀释倍数 Diluted folds	防前病指/% Disease index before treatment	防后病指/% Disease index after treatment	防效/% Control effect	稀释倍数 Diluted folds	防前病指/% Disease index before treatment	防后病指/% Disease index after treatment	防效/% Control effect	稀释倍数 Diluted folds	防前病指/% Disease index before treatment	防后病指/% Disease index after treatment	防效/% Control effect
95% CT 原粉 Xijunling 95 TECH	2000	15.0	16.8	85.5 a	500	35	3	94.3 a	1000	14.0	22.6	50.8 a
1 000 万单位农用链霉素 10 million Streptomycin	800	20.4	24.4	76.5 b	1000	42	4	90.5 c	600	15.0	24.8	44.0 d
60% DTMzWP	300	18.0	24.5	67.3 c	50	42	3	92.5 b	300	16.2	24.0	55.4 b
5% 菌毒清水剂 Bacillns virus clear 5 SL	300	19.0	22.8	75.0 b	50	40	5	87.5 d	300	20.0	33.3	24.0 f
77% 可杀得 WP Thiodizole-copper 77 WP	500	18.3	24.8	68.9 c	100	56	11	80.4 e	300	20.4	29.6	47.2 c
53.8% 冠菌铜 WP Champion 53.8 WP	200	24.0	36.4	58.0 d	60	50	14	72.0 f	100	15.0	27.3	24.0 f
50% 加瑞农 WP Jiarinong 50 WP	300	15.0	21.3	47.2 e	50	40	14	65.0 g	500	21.8	33.1	35.2 e
CK	清水 Water	23.0	41.7	-	清水 Water	46	46	-	清水 Water	20.1	27.6	-

不同施药方法的研究结果(表 3)表明, 以刮除病斑涂抹法效果最好, 其次为喷雾法, 灌根法效果较差。如 95% CT 刮除病斑涂抹法、喷雾法、灌根法的防效依次为 94.3%, 85.5% 和 50.8%, 其他药剂也表现出类似结果。刮除病斑防治法药效高, 速效性好, 其主要原因可能是病斑上的病原菌被及时清除, 且药液直接与病变部位接触, 能迅速有效地抑制病原菌的繁殖。

2.3　不同施药方法组合的防治效果比较

分别对 CT 和 DTMz 不同施药方法组合的防治效果进行方差分析, 结果表明, F_{CT} = 11.026 和 F_{DTMz} = 7.631, 均大于 $F_{0.01}$ = 5.990, 表明不同施药方法组合间防效差异达显著水平。两种药剂均以喷雾+ 刮除病斑涂抹组合的防治效果最好, 防效分别为 96.0% 和 88.5%; 灌根+ 刮除病斑涂抹组合的防治效果最差, 防效分别为 70.2% 和 65%; 喷雾与 3 种涂抹方法组合的防治效果居中, 防效均在 85% 以上, 且 95% CT 原粉在喷雾与 3 种涂抹方法组合中的防效差异不显著。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 4 不同施药方法组合对猕猴桃溃疡病的防治效果

Table 4 The control effect of different combination treatment on bacterial canker in kiwifruit

药剂 Bacteriostats	组合方法 Treatment combination	稀释倍数 Diluted folds	病情指数增长率/% Rising index of disease index			平均值 Average	防效/% Control effects	显著水平 Levels	
			I	II	III			0.05	0.01
95% CT 原粉 Xijunling 95 TECH	喷雾+涂抹① Spraying+ smearing①	2000+ 500	5.3	6.0	4.0	5.1	96	a	A
	喷雾+涂抹② Spraying+ smearing②	2000+ 500	7.6	9.5	6	7.7	94	a	A
	喷雾+涂抹③ Spraying+ smearing③	2000+ 500	6.0	7.6	6.2	6.6	94.8	a	A
	喷雾+灌根 Spraying+ drenching	2000+ 1000	19.6	20.6	34.5	25.2	80	b	B
	灌根+涂抹① Drenching+ smearing①	1000+ 500	31.1	35.2	4.6	30.4	70.2	b	B
60% DTMzWP	喷雾+涂抹① Spraying+ smearing①	300+ 50	14.0	16.8	13.3	14.7	88.5	a	A
	喷雾+涂抹② Spraying+ smearing②	300+ 50	18.0	19.2	16.2	17.8	86.1	a	AB
	喷雾+涂抹③ Spraying+ smearing③	300+ 50	15.5	26.8	14	19.1	85	ab	AB
	喷雾+灌根 Spraying+ drenching	300+ 300	32.4	36	27.6	32.0	75	bc	BC
	灌根+涂抹① Drenching+ smearing①	300+ 50	42.8	52.3	39	44.7	65	c	C
CK	清水 Water		130.6	137.5	115	127.7	-	-	-

注: ①刮除病斑涂药法; ②病斑划十字涂药法; ③病斑直接涂药法。

Note: ①getting rid of infected tissue with smearing; ②cutting cross lines on the bark of infections trunks with smearing; ③smearing bacteriostats on infections trunks.

2.4 树干注射试验效果

在秋季将不同浓度药液直接注入病株体内, 翌年春季溃疡病发生期于 02-20, 03-10 和 04-10 分 3 次测定防治效果, 测定结果列于表 5。由表 5 可知, 3 种药剂注射处理中, 以 95% CT 原粉的防治效果较好, 药效持久, 其中 95% CT 原粉 500 倍液注射处理 02-20, 03-10 和 04-10 的防效分别为 79.3%, 79.3% 和 71.7%; 农用链霉素和菌毒清防治效果虽然亦较高, 但药效持续时间短, 其 200 倍液注射处理在 04-10 的防效分别降低为 52.0% 和 49.8%。

表 5 秋冬注射药液对猕猴桃溃疡病的预防效果

Table 5 The control effect of injecting bacteriostats on bacterial canker in kiwifruit in spring and autumn

药剂 Bacteriostats	稀释倍数 Diluted fold	02-20		03-10		04-10	
		病情指数 Disease index	防效/% Control effect	病情指数 Disease index	防效/% Control effect	病情指数 Disease index	防效/% Control effect
95% CT 原粉 Xijunling 95 TECH	500	3.0	79.3 a	4.1	79.3 a	7.9	71.7 a
	600	3.2	77.9 b	4.2	78.8 b	8.2	70.6 a
1 000 万单位农用链霉素 10 million streptomcin	200	3.9	73.1 c	6.8	65.6 b	13.4	52.0 b
	300	4.0	72.4 dc	7.0	64.6 bc	13.7	51.0 b
5% 菌毒清水剂 Bacillns virus clear 5 SL	200	4.0	72.4 dc	7.2	63.6 dc	14.0	49.8 bc
	300	4.2	71 c	7.4	62.6 d	14.2	48.1 c
CK	清水 Water	14.5	-	19.8	-	27.9	-

3 结论与讨论

猕猴桃溃疡病是一种毁灭性病害, 前人在栽培措施及其化学、物理防治等方面进行了大量研究, 筛选出 DTMz、加瑞农和硫酸链霉素等药剂[7~11]及多种施药方法[7, 8, 11]。本研究结果表明, 95% CT 是一种可有效防治猕猴桃溃疡病的新药剂种类, 与其他 4 种药剂的防效大小次序依次为“95% CT> 农用链霉素> 菌毒清> DTMz> 可杀得”。大田防治中可轮换使用上述各种药剂, 以延缓或避免猕猴桃溃疡病

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

抗药性的产生。不同施药方法组合试验结果表明, 以喷雾+ 刮除病斑涂抹组合的防治效果最好。本试验中加瑞农防治效果较差, 其最高防效为 65. 0%, 与李瑶[8]等的研究结果有一定差异, 这可能与该药剂的理化性质、试验场地及施药时间等因素有关, 其原因还有待于进一步研究。

春季是猕猴桃溃疡病的重要侵染时期, 也是药剂防治的关键时期, 此时采用药剂喷雾处理可使药液均匀分布在植株表面而形成保护层, 既可预防猕猴桃溃疡病侵染, 又能起到治疗作用。涂抹施药法主要针对病害的病变部位, 药剂在短时间内可直接与病原菌接触, 能很快抑制病情发展。考虑到春季刮除病斑涂抹法会加重伤流及劳动力增加等因素, 建议采用喷雾与直接涂抹组合方法处理病株。灌根法由于药剂很难到达病变组织, 因而防治效果较差, 且用药量大, 防治费用较高, 不宜在生产中应用。

秋季越夏病原菌再度侵入主蔓及枝蔓, 并在树体内越冬, 成为来年病害发生的主要传染源。因此, 秋季在树干主茎注射药液, 能使药液在短时期内输送到病株体的各个部位, 降低病原菌密度, 减少侵染率, 减轻春季防治压力。即将病害控制在发生之前, 起到了"春病秋防"的作用。

猕猴桃溃疡病危害巨大, 如不及时防除, 可在短时期内爆发流行, 导致患病植株大量死亡, 甚至毁园。化学药剂防治是猕猴桃溃疡病的重要防治措施, 尽管其存在抗药性和污染环境等负面效应, 但从目前科学发展水平来看, 在今后一定时期内其他措施可以替代。因此, 如何将化学防治与抗病育种、农业栽培等其他防治措施有机地结合起来, 将是今后猕猴桃溃疡病防治工作的研究重点。

[参考文献]

[1] 王忠肃, 唐显富, 刘绍基. 猕猴桃溃疡病病原细菌鉴定[J]. 西南农业大学学报, 1992, 14(6): 500- 503.

[2] 承河元, 李　瑶. 安徽省猕猴桃溃疡病菌鉴定[J]. 安徽农业大学学报, 1995, 22(3): 219- 223.

[3] 方炎祖, 廖新光, 朱晓湘, 等. 湖南猕猴桃病害调查研究初报[J]. 四川果树科技, 1990, (1): 28- 29.

[4] 宋晓斌, 王培新, 张星耀, 等. 陕西猕猴桃病虫害发生与危害的调查分析[J]. 西北林学院学报, 1998, 13(3): 79- 84.

[5] 王振荣, 钱子华. 猕猴桃溃疡病主要发病条件研究[J]. 安徽农业科学, 1998, 26(4): 347- 348.

[6] 刘绍基, 王忠肃, 唐显富, 等. 四川省苍溪猕猴桃溃疡病的发生规律[J]. 中国果树, 1996, (1): 25- 26.

[7] 廖新光, 方炎祖, 王宇道. 猕猴桃溃疡病药剂防治试验[J]. 中国果树, 1990, (2): 51.

[8] 李　瑶, 承河元, 钱子华, 等. 猴猴桃溃疡病防治研究[J]. 安徽农业大学学报, 2001, 28(2): 139- 143.

[9] 廖新光, 方炎祖, 朱晓湘, 等. 猕猴桃溃疡病的发生与防治[J]. 农业科技通讯, 1998, (12): 23.

[10] 李　瑶, 承河元, 方书苗, 等. 猕猴桃溃疡病流行的生态因子及药剂对病菌的抑菌作用[J]. 应用生态学报, 2001, 12 (3): 359- 362.

[11] 张学武, 宋晓斌, 马松涛. 猕猴桃细菌性溃疡病防治技术研究[J]. 西北林学院学报, 2000, 15(4): 67- 71.

Studies on bacteriostatic control techniques against bacterial canker in kiwifruit

ZHANG Feng[1], CHAEN Zhi-jie[1], ZHANG Shu-lian[1], ZHAO Jie[2], LI Jun[2], CHEN Lin[2]

(1 *Shaanxi Institute of Zoology, Xi'an, Shaanxi* 710032, *China*;

2 *College of Plant Protection, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi* 712100, *China*)

Abstract: Bacteriostats were evaluated in laboratory for kiwifruit bacterial canker of the infected kiwifruit trees in the kiwifruit orchard by means of foliar spray, smearing bacteriostats on the surface of infected trunks, root drenching and their combinations separately. The results showed that CT 95% powder, DTMz 60% WP and streptomycin 10 million units were effective to the pathogenic bacteria. The result of the orchard trial showed that CT 95% powder (diluted 500 times solution) was the best with control effect 94. 3%, then streptomycin, Junduqing and DTMz. Among different combinations, the effect of the combination of foliar spray plus smearing after getting rid of infected tissue was the best, with control effect 96%; In autumn, the method of injection could effectively prevent kiwifruit bacterial canker from occurring in the next early spring.

Key words: kiwifruit; bacterial canker; bacteriostats selection and application; control effect

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net