

嫁接与生物防治对西瓜枯萎病防治效果的研究

孙兴祥¹ 林红梅² 何春萍² 倪玮¹

(¹盐城市蔬菜研究所, 江苏盐城 224002; ²东台市农业科学研究所, 江苏东台 224200)

摘要: 西瓜枯萎病是造成西瓜连作障碍的重要因子, 生产上一般采用轮作、嫁接、生物防治、药剂防治等。对连作时间不同的西瓜地块, 进行不同砧木品种嫁接、生物农药、生物有机肥等防治试验。结果表明, 重茬时间长、枯萎病发生严重的西瓜地块, 生物防治的防效不明显, 只能在一定程度上起到抑制作用, 嫁接有明显防效, 防治效果达 100.0%; 在重茬时间短、发病轻的西瓜地块, 施用 BIO 生物肥或采用嫁接防效都十分明显。

关键词: 嫁接; 生物防治; 西瓜; 枯萎病; 防治效果

中图分类号: S651 文献标识码: A 文章编号: 1000-6346 (2013) 14-0088-04

Studies on Effects of Controlling Watermelon Fusarium Wilt by Grafting and Biological Control

SUN Xing-xiang¹, LIN Hong-mei², HE Chun-ping², NI Wei¹

(¹Vegetable Institute of Yancheng City, Yancheng 224002, Jiangsu, China; ²Dongtai City Institute of Agricultural Sciences, Dongtai 224200, Jiangsu, China)

Abstract: Fusarium wilt is an important factor causing clogging in continuous cultivation of watermelon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai]. In production, we generally adopt crop rotation, grafting, biological control and medical treatment to prevent this disease. This experiment studied on many controlling methods, such as grafting on different stock varieties, using biological pesticides and biological fertilizer, etc. at different plot of land during the period of watermelon continuous cultivation. The results indicated that the effect of biological control was not obvious, if the continuous cultivation period was long, and watermelon was planted in the fields where Fusarium wilt occurred seriously. Biological control could only play an inhabiting role in dome extent, while the grafted seedling had remarkable effect, the control effect is 100.0%. If the continuous cultivation period was short, and the plot had slightly suffered from Fusarium wilt, it was efficient to apply BIO biological fertilizer or grafting.

Key words: Grafting; Biological control; Watermelon; Fusarium wilt; Control effect

江苏沿海地区是重要的西瓜产区, 西瓜种植历史悠久, 种植规模大, 随着栽培面积的日益扩大, 轮作换茬困难, 连作障碍日益严重, 其中由尖孢镰刀菌西瓜专化型 [*Fusarium oxysporum* Schlechtendahl ex Friex f.sp. *niveum* (E.F.Smith) Snyder et Hansen] 引起的枯萎病发生最为严

收稿日期: 2013-02-18; 接受日期: 2013-05-31

基金项目: 国家现代农业产业技术体系建设专项资金 (CARS-26-29)

作者简介: 孙兴祥, 男, 推广研究员, 主要从事西甜瓜及蔬菜生产技术研究与推广, E-mail: ycsxx@126.com

重(罗丰等,2011)。本试验针对当前西瓜生产中枯萎病发生的复杂性、防治方法的多样性,在田间开展不同重茬年限,不同嫁接方法(尹春等,2011)和不同生物药肥(凌宁等,2009)防治枯萎病效果试验,以期筛选出最佳、最简单实用的枯萎病防治方案,为指导瓜农生产提供决策参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试西瓜品种为苏蜜6号(江苏省农业科学院蔬菜研究所品种)。嫁接砧木:京欣砧王、京欣砧冠、京欣砧4号(国家蔬菜工程研究中心品种)、华葫砧1号(华中农业大学品种);生物肥: BIO生物有机肥(江苏新天地生物肥料公司产品);生物农药:枯草芽孢杆菌可湿性粉剂(保定市科绿丰生化科技公司产品,每克含活芽孢10亿个)、鼠李糖脂(浙江大学产品,纯度95%)。

1.2 试验设计

试验分别在东台市头灶镇川港村、东台市农业科学研究所仙湖现代农业园区试验田中进行。川港村试验地西瓜连作6a,土壤肥力中下,上年枯萎病发生严重,小区面积10m²,设7个处理(表1),以自根苗作对照(CK1),每处理4次重复,随机排列。东台市农业科学研究所试验地西瓜重茬2a,土壤肥力中上,上年枯萎病发生不重,小区面积20m²,设7个处理(表1),以自根苗作对照1(CK1),以未重茬地块的西瓜作对照2(CK2),每处理2次重复,随机排列。自根苗于2012年2月28日播种。嫁接处理:砧木于2012年2月28日播种,接穗于3月8日播种,3月13日采用顶插接法嫁接,4月8日移栽。4月28日进行生物有机肥和生物农药防治。BIO生物有机肥处理:将BIO生物有机肥按1:30的比例兑水浇根;枯草芽孢杆菌处理:将枯草芽孢杆菌可湿性粉剂配制成600倍液对茎叶均匀喷雾,每7d喷1次,共喷3次;鼠李糖脂处理:95%鼠李糖脂先用5%的酒精溶解后,再用蒸馏水按1:10的比例配成母液,再按1:10的比例兑水浇根。各处理不再使用其他方法防治西瓜枯萎病。

1.3 西瓜枯萎病调查

1.3.1 调查时间和方法 西瓜采收前田间调查枯萎病平均发病情况、发病率,调查各小区全部植株。

1.3.2 病情分级标准 西瓜枯萎病病情分级标准参考江苏省西瓜品种审定时的病情调查标准(江苏省农作物品种审定委员会,2009)。0级:生长正常;1级:叶片或茎蔓萎蔫,萎蔫面积由下而上占全株的1/4,或不足1/4,瓜果生长正常;2级:叶片或茎蔓萎蔫面积由下而上占全株的1/2,茎蔓上有树脂胶状琥珀色粘液或有一侧蔓萎蔫枯死,瓜果表面稍有褪色;3级:叶片或茎蔓萎蔫面积由下而上占全株的3/4,有树脂胶状琥珀色粘液,全株节间缩短,瓜缩小萎蔫;4级:病株的叶蔓全部萎蔫死亡。同时,根据西瓜植株生长、果实大小等综合表现判定植株正常、早衰、果形小等(GB/T 17980.92—2004)。

1.3.3 病情计算方法

$$\text{病情指数} = \frac{\sum (\text{各病级发病株数} \times \text{各级代表值})}{(\text{调查总株数} \times \text{发病最高级代表值})} \times 100$$

$$\text{发病率}(\%) = \frac{\text{发病株数}}{\text{调查总株数}} \times 100\%$$

$$\text{相对防效}(\%) = \frac{(\text{对照发病率} - \text{处理发病率})}{\text{对照发病率}} \times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 不同防治方法对西瓜生长发育的影响

不同处理对西瓜雌花的始花期、第2雌花节位及果实收获期影响不一。从表1可以看出,

同样的管理措施下,川港村地块的嫁接处理的第2雌花节位比对照自根苗高2~3节,始花期晚2~3 d,收获期较对照自根苗晚1~2 d。在东台市农业科学研究所试验田,嫁接处理的第2雌花节位比对照自根苗高1~2节,始花期和收获期比自根苗对照晚1~2 d,说明在早春两棚三膜设施栽培的条件下,嫁接处理将西瓜的始花期推迟1~3 d,收获期推迟1~2 d,第2雌花节位提高1~3节。在生物防治的处理中,枯草芽孢杆菌、BIO生物肥、鼠李糖脂处理与对照自根苗相比,两地块的西瓜生育期一致。

表1 不同防治方法对西瓜生长发育的影响

序号	防治方式	处理	川港村			东台市农科所		
			第2雌花节位/节	始花期(月-日)	收获期(月-日)	第2雌花节位/节	始花期(月-日)	收获期(月-日)
1	生物防治	枯草芽孢杆菌	15	05-08	06-11	14	05-06	06-10
2		BIO生物肥	15	05-08	06-11	14	05-06	06-10
3		鼠李糖脂	15	05-08	06-11	14	05-06	06-10
4	嫁接防治	华葫砧1号	17	05-10	06-12	15	05-07	06-11
5		京欣砧王	17	05-10	06-12	15	05-07	06-11
6		京欣砧冠	17	05-10	06-12	15	05-07	06-11
7		京欣砧4号	18	05-11	06-13	16	05-08	06-12
8	CK1	自根苗	15	05-08	06-11	14	05-06	06-10
9	CK2	未重茬	—	—	—	15	05-06	06-10

2.2 不同防治方法对西瓜枯萎病的防治效果

在两个试验点中,7个处理对西瓜枯萎病的防治效果不同。6a重茬地(川港村)较2a重茬地(东台市农业科学研究所试验田)的自根苗发病重,病情指数分别为60.0、3.0。6a重茬地不同处理间比较,嫁接处理的相对防效达100.0%,BIO生物肥处理相对防效20.7%,鼠李糖脂处理相对防效16.5%,枯草芽孢杆菌处理相对防效12.4%。除京欣砧4号嫁接后果实较小外,其余砧木嫁接后西瓜生长正常。3种生物防治处理和自根苗植株田间均表现早衰。2a重茬地不同处理间比较,嫁接处理不发病,3种生物防治处理的病情指数均为1.5,除京欣砧4号嫁接植株的果实大小不均匀,对照自根苗植株早衰,果实较小外,其余嫁接处理、生物防治处理植株均表现生长正常(表2)。

表2 不同防治方法对西瓜枯萎病的防治效果

序号	防治方式	处理	川港村				东台市农科所		
			病情指数	发病率/%	相对防效/%	综合表现	病情指数	发病率/%	综合表现
1	生物防治	枯草芽孢杆菌	40.0	52.5	12.4	早衰	1.5	3.0	正常
2		BIO生物肥	40.0	47.5	20.7	早衰	1.5	3.0	正常
3		鼠李糖脂	43.3	50.0	16.5	早衰	1.5	3.0	正常
4	嫁接防治	华葫砧1号	0	0	100.0	正常	0	0	正常
5		京欣砧王	0	0	100.0	正常	0	0	正常
6		京欣砧冠	0	0	100.0	正常	0	0	正常
7		京欣砧4号	0	0	100.0	果实小	0	0	果实大小不均匀
8	CK1	自根苗	60.0	59.9	—	早衰	3.0	3.0	早衰,果实小
9	CK2	未重茬	—	—	—	—	0	0	正常

2.3 不同防治方法对西瓜产量的影响

试验结果表明(表3),未重茬(CK2)的产量最高,达 $2\ 596.0\ \text{kg} \cdot (667\ \text{m}^2)^{-1}$,和其他处理之间差异达极显著水平。6a重茬地中,京欣砧冠嫁接处理产量最高,达 $1\ 726.5\ \text{kg} \cdot (667\ \text{m}^2)^{-1}$,极显著高于生物防治处理及京欣砧4号嫁接处理。2a重茬地中,BIO生物肥、京欣砧王嫁接、京欣砧冠嫁接3个处理之间差异不显著,产量分别为 $2\ 026.0$ 、 $2\ 022.7$ 、 $2\ 000.9\ \text{kg} \cdot (667\ \text{m}^2)^{-1}$,极显著高于枯草芽孢杆菌处理、华葫砧1号嫁接、京欣砧4号嫁接、鼠李糖

脂处理、自根苗(CK1)等。

表3 不同防治方法对西瓜产量的影响

序号	防治方式	处理	产量/kg·(667m ²) ⁻¹	
			川港村	东台市农科所
1	生物防治	枯草芽孢杆菌	1 066.5 cdBC	1 949.5 cC
2		BIO生物肥	1 001.9 dC	2 026.0 bB
3		鼠李糖脂	966.5 dC	1 911.1 dC
4	嫁接防治	华葫砧1号	1 375.6 bcABC	1 914.1 dC
5		京欣砧王	1 534.9 abAB	2 022.7 bB
6		京欣砧冠	1 726.5 aA	2 000.9 bB
7		京欣砧4号	1 183.6 cdBC	1 653.4 cD
8	CK1	自根苗	1 272.5 bedABC	1 919.2 cdC
9	CK2	未重茬	—	2 596.0 aA

注:表中同列数据后不同小写字母表示差异显著($\alpha=0.05$),不同大写字母表示差异极显著($\alpha=0.01$)。

3 结论与讨论

抗性品种选育、化学防治、嫁接以及轮作等常用来解决连作障碍问题(吕卫光等,2000;吴凤芝等,2000;郑军辉等,2004;苏世鸣等,2008)。轮作可以提高土壤有机质含量,增加土壤微生物及土壤酶活性,被认为是最快速有效的解决连作障碍的方法。本试验结果表明,未重茬(轮作)地块无西瓜枯萎病发生,产量最高,与前人的结论一致。

利用生物农药和生物有机肥防治西瓜枯萎病的研究,大部分采用盆栽试验的方法进行,在自然条件下应用,稳定性、持久性差,效果不明显(郑琦等,2007),推广应用面积小。本试验进行了大田试验应用,结果表明,在重茬时间长,枯萎病发生严重的地块种植西瓜,生物防治方法没有明显的作用,嫁接则能达到较好的防治效果,达100.0%;在重茬时间短、发病轻的地块,施用BIO生物肥或嫁接都十分有效。京欣砧王、京欣砧冠是较好的砧木品种,可在沿海地区推广应用。

参考文献

- 江苏省农作物品种审定委员会. 江苏省早熟西瓜新品种区域试验实施方案. 2009-11.
- 凌宁,王秋君,杨兴明,徐阳春,黄启为,沈其荣. 2009. 根际施用微生物有机肥防治连作西瓜枯萎病研究. 植物营养与肥料学报, 15(5): 156-161.
- 罗丰,韩晓燕,许彦,杨礼哲,王爽,孔祥义. 2011. 不同砧木对西瓜枯萎病抗性及其品质等的比较研究. 热带农业科学, 31(8): 29-31.
- 吕卫光,张春兰,袁飞,彭宇. 2000. 嫁接减轻设施黄瓜连作障碍机制初探. 华北农学报, 15(s): 153-156.
- 苏世鸣,任丽轩,霍振华,杨兴明,黄启为,徐阳春,周俊,沈其荣. 2008. 西瓜与旱作水稻间作改善西瓜连作障碍及对土壤微生物区系的影响. 中国农业科学, 41(3): 704-712.
- 吴凤芝,赵凤艳,刘元英. 2000. 设施蔬菜连作障碍原因综合分析及防治措施. 东北农业大学学报, 31(3): 241-247.
- 尹春,王灵茂,刘金权,于翠玲,王怀栋. 2011. 嫁接技术对西瓜生长发育的影响. 湖北农业科学, 50(10): 2022-2026.
- 郑军辉,叶素芬,喻景权. 2004. 蔬菜连作障碍产生原因及生物防治. 中国蔬菜, (3): 56-58.
- 郑琦,毕扬,云晓敏,律宝春,吴学宏. 2007. 西瓜枯萎病的研究进展及其防治. 中国植保导刊, (2): 11-13.
- GB/T 17980.92-2004. 农药田间药效试验准则(二)第113部分,杀菌剂防治瓜类枯萎病.