

DOI:10.11937/bfyy.201523034

# 不同斑叶蝉种群对葡萄生理生化特性的影响

袁青锋<sup>1,2</sup>, 崔家丽<sup>1</sup>, 张 静<sup>2</sup>, 郑新疆<sup>2</sup>, 冯建荣<sup>1</sup>, 王俊刚<sup>1</sup>

(1. 石河子大学 农学院, 新疆 石河子 832000; 2. 新疆生产建设兵团 农业建设第十三师农业科学研究所, 新疆 哈密 839000)

**摘 要:**以哈密地区“无核白”葡萄品种为试材,研究了不同斑叶蝉种群对葡萄生理指标的影响。结果表明:随着斑叶蝉种群增大,叶绿素含量降低;过氧化物酶(POD)和超氧化物歧化酶(SOD)活性随之增加;丙二醛(MDA)和可溶性蛋白质含量则降低。试验表明高密度的斑叶蝉可对葡萄造成相应的危害,葡萄自身可通过一些途径进行防御。

**关键词:**斑叶蝉;葡萄;危害;生理生化特性

**中图分类号:**S 463.631.2<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)23-0122-03

新疆地处亚欧大陆腹地,跨越北纬 34°25'~48°10',是地球上发展葡萄的黄金地带(北纬 30°~50°);有着充足的光照资源,在葡萄(*Vitis vinifera*)生长季节中,白天日照时间长,百分率高,有助于葡萄进行光合作用。新疆天山以南地区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年有效积温为 3 800~4 660 $^{\circ}\text{C}$ ,东疆地区为 4 050~5 400 $^{\circ}\text{C}$ ,北疆为 2 800~3 500 $^{\circ}\text{C}$ ,使得整个新疆地区均可以满足不同葡萄品种对热量的需要。另外全疆气温温差较大,年均日温差为 14~16 $^{\circ}\text{C}$ ,有利于提高葡萄的品质和产量<sup>[1]</sup>。依靠得天独厚的气候条件,新疆葡萄受到国内外消费者的青睐,成为新疆地区的一大经济作物。东疆地区为新疆第一大葡萄种植产区,以发展葡萄制干业为主,主栽品种为“无核白”葡萄,但近年来,随着葡萄种植面积的扩大,种植业发展迅速,随之使得葡萄虫害日益严重。如红蜘蛛、斑叶蝉、葡萄毛毡病等危害葡萄正常生长。

**第一作者简介:**袁青锋(1979-),男,硕士,农艺师,现主要从事园艺栽培技术等研究工作。E-mail:6698045@qq.com.

**责任作者:**王俊刚(1970-),男,博士,教授,现主要从事农业昆虫与害虫防治等研究工作。E-mail:jungangwang98@sina.com.

**基金项目:**国家星火计划重大资助项目(2013GA891002)。

**收稿日期:**2015-08-05

葡萄斑叶蝉(*Erythroneura apicalis* Nawa)属同翅目叶蝉科<sup>[2-3]</sup>,又称葡萄么叶蝉、葡萄二星叶蝉,为新疆葡萄园的主要害虫之一,繁殖能力强,传播快,防治难度大。张学祖<sup>[4]</sup>1986年首次报道了葡萄斑叶蝉在新疆果树上的危害,随着新疆葡萄打出市场后,葡萄种植面积迅速扩大,自1998年葡萄斑叶蝉在鄯善县发生以来,由于其成虫有翅,善飞翔,产卵量大,扩展速度很快,该害虫危害日趋严重<sup>[5]</sup>。2004年7月在哈密地区葡萄上首次发现葡萄斑叶蝉以来,近几年该虫已成为哈密葡萄的主要害虫,对葡萄产业构成了威胁。斑叶蝉在哈密地区1年发生4代,1代高峰在5月中旬,其余各代世代重叠。其空间分布和温度变化关系密切,在春季平均气温20~30 $^{\circ}\text{C}$ 之间,种群分布在藤架的中、高部位,随着夏季温度升高,种群向中、低阴蔽的部位转移。哈密地区葡萄斑叶蝉发生活动期为聚集分布,并且随种群密度的变化,呈现“扩散—聚集—扩散—聚集”的变化规律<sup>[6]</sup>。葡萄斑叶蝉以成虫和若虫在葡萄叶背面吸取养分,被害叶片表面最初表现苍白色小斑,严重受害后白斑连片,致使叶表面全部苍白提早落叶,影响果实成熟以及芽的正常发育。由于成虫及若虫边取食边排泄蜜露,也污染果实的色泽而降低其品质<sup>[7-9]</sup>。

**Abstract:** In order to compare the effect of  $\text{Cu}_2\text{O}$  Nanoparticles and  $\text{Cu}_2\text{O}$  ultrafine powder on *Alternaria solani*. The bacteria-inhabiting experiment to the early blight fungus with both original powder and powder suspension by adopting the drug-containing medium was conducted to test toxicity. The results showed that the inhibitory activities of  $\text{Cu}_2\text{O}$  nanoparticles and  $\text{Cu}_2\text{O}$  ultrafine powder to early blight fungus of tomatoes were very striking and proved a positive correlation between the degree and mass concentration of the powder in the drug-containing medium. The inhibitory activities of nanoparticles and  $\text{Cu}_2\text{O}$  ultrafine powder suspension was superior to that of  $\text{Cu}_2\text{O}$  powder and  $\text{Cu}_2\text{O}$  ultrafine powder. The inhibitory activities of  $\text{Cu}_2\text{O}$  to tomatoes depended on the particle content in the powder and the disperse stability of the powder in the medium.

**Keywords:**  $\text{Cu}_2\text{O}$  nanoparticles;  $\text{Cu}_2\text{O}$  ultrafine powder; suspension; *Alternaria solani*; inhibitory activity

在葡萄叶遭受斑叶蝉胁迫后,给葡萄叶片的生理生化特性指标造成了一定的负面作用,严重影响了葡萄的正常生长和发育,同时也降低了葡萄的产量和品质,因此研究不同等级斑叶蝉危害葡萄对其生理生化特性指标的影响,对提高葡萄产量和品质及其生物防治有很深远的意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试斑叶蝉采自于新疆生产建设兵团第十三师红山农场园艺一场葡萄大棚,供试葡萄品种为哈密“无核白”。

### 1.2 试验方法

葡萄均在哈密农业科学研究所试验站大棚内栽种,在自然条件下正常生长,待各葡萄幼苗长至4片真叶时,将斑叶蝉接种至葡萄叶片上,试验设5个梯度,分别为T1:5头,T2:10头,T3:15头,T4:20头,CK:无叶蝉;斑叶蝉取食48h后,采取叶片测定生理指标,每处理3次重复。

### 1.3 项目测定

叶绿素含量采用95%酒精浸提法测定;丙二醛(MDA)含量采用硫代巴比妥酸法测定;可溶性蛋白质含量采用考马斯亮蓝(G-250比色法)测定;过氧化物酶(POD)活性采用愈创木酚法测定;超氧化物歧化酶(SOD)活性采用氮蓝四唑法测定。

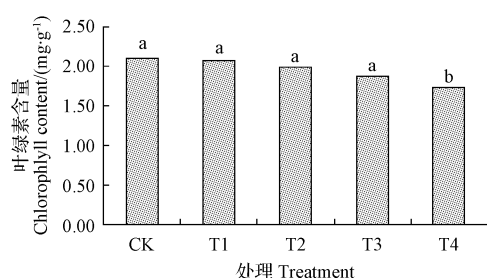
### 1.4 数据分析

数据采用Excel 2013和SPSS软件处理,用Duncan新复极差法分析差异显著性。

## 2 结果与分析

### 2.1 叶蝉对葡萄叶片叶绿素含量的影响

由图1可以看出,不同密度叶蝉对葡萄叶片叶绿素含量有不同程度的影响。叶绿素含量依次为CK>T1>T2>T3>T4。当虫口数达到20头时,对叶绿素含量影响最大,与CK有显著差异;其它处理与CK之间没有显著差异。说明当虫口密度增大时,才会对葡萄叶片造成危害。



注:不同小写字母表示在0.05水平上显著差异。下同。

Note: The different lowercase letters mean significant difference at 0.05 level. The same below.

图1 不同斑叶蝉种群对葡萄叶片叶绿素含量的影响

Fig. 1 Effect of different *Erythroneura apicalis* population on content of chlorophyll in *Vitis vinifera* leaves

### 2.2 斑叶蝉对葡萄叶片过氧化物酶(POD)活性的影响

由图2可以看出,不同密度叶蝉对葡萄叶片POD

活性有不同程度的影响。当虫口密度为5头时,POD活性与CK相比,减少了35%,其余处理均比CK高。当虫口密度为20头时,与CK相比差异显著,POD活性比CK增加了96%。

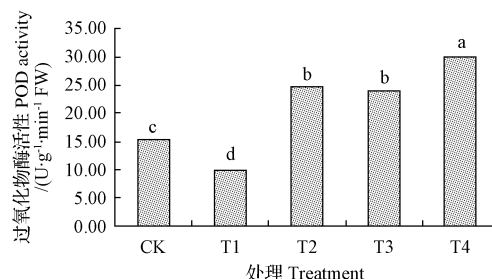


图2 不同斑叶蝉种群对葡萄叶片POD活性的影响

Fig. 2 Effect of different *Erythroneura apicalis* population on POD activity in *Vitis vinifera* leaves

### 2.3 斑叶蝉对葡萄叶片丙二醛(MDA)含量的影响

由图3可以看出,不同密度斑叶蝉对葡萄叶片MDA含量有不同程度的影响,不同虫口密度处理的叶片MDA含量变化复杂,说明斑叶蝉对葡萄叶片造成了机械损伤,也影响了膜系统的稳定性。虫口密度为10、20头时,与CK相比没有显著差异;虫口密度为5、15头时,与CK之间有显著差异。

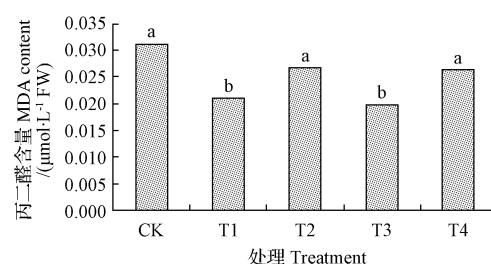


图3 不同斑叶蝉种群对葡萄叶片MDA含量的影响

Fig. 3 Effect of different *Erythroneura apicalis* population on content of MDA in *Vitis vinifera* leaves

### 2.4 斑叶蝉对葡萄叶片超氧化物歧化酶(SOD)活性的影响

由图4可以看出,不同密度斑叶蝉对葡萄叶片SOD活性有不同程度的影响。SOD活性随虫口密度增加而增大,当虫口密度达20头时,SOD活性与CK差异显著;SOD活性最大,比CK增加了287%;虫口密度为15头时,SOD活性比对照减少了57%。

### 2.5 斑叶蝉对葡萄叶片可溶性蛋白质含量的影响

由图5可以看出,不同斑叶蝉处理对葡萄叶片可溶性蛋白质含量均有一定程度的影响,各处理可溶性蛋白质含量均比对照低,且与对照相比有显著性差异。

## 3 结论与讨论

试验发现,在葡萄被不同密度的斑叶蝉危害后,其体内各项生理生化指标均有一定程度的变化。叶绿素是植物进行光合作用的物质基础,各种环境胁迫均可导

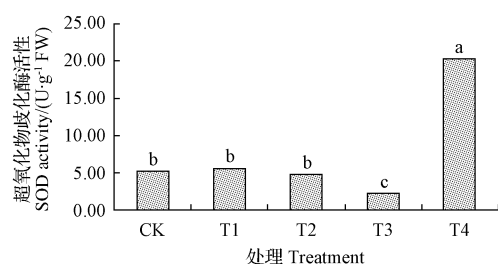


图4 不同斑叶蝉种群对葡萄叶片SOD活性的影响

Fig. 4 Effect of different *Erythroneura apicalis* population on SOD activity in *Vitis vinifera* leaves

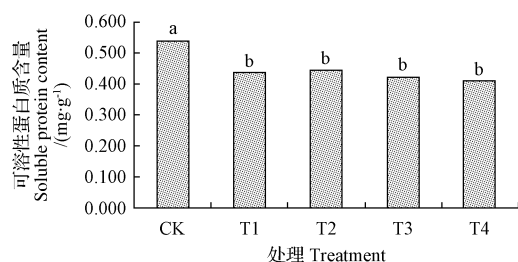


图5 不同斑叶蝉种群对葡萄叶片可溶性蛋白质含量的影响

Fig. 5 Effect of different *Erythroneura apicalis* population on content of soluble protein content in *Vitis vinifera* leaves

致叶绿素的破坏与降解,叶绿素含量减少是衡量叶片衰老死亡的重要生理指标,含量的高低直接反映光合作用能力的强弱,是植物受外界环境影响的重要特征<sup>[10]</sup>。该研究表明,当虫口密度达到20头时,与对照相比有显著性差异,叶绿素含量有明显的降低,说明虫口密度越大,对葡萄叶片光合作用影响越大。活性氧是机体代谢过程中产生的重要自由基,在生物体内具有很强的毒害作用,正常条件下,植物体内活性氧的产生和清除处于相对动态平衡中,但在逆境下体内活性氧自由基产生的速度超出了植物清除自由基的能力,就会引起伤害,MDA含量主要是反映植株受损伤的大小和细胞膜过氧化作用的强弱<sup>[11]</sup>,在该试验中,葡萄在受不同密度的斑

叶蝉危害后,加大了对葡萄幼苗的机械损伤,降低了膜系统的稳定性,但是差异不显著。可溶性蛋白质含量在抵御生物逆境时起着关键作用,同时又是植物生长发育的必需物质,但不同密度的斑叶蝉胁迫时,其含量随虫口密度增大而减小,反映出葡萄为胁迫做出的适应性反应。POD和SOD2种保护酶的活性随虫口密度增大而增加,说明葡萄在受到葡萄斑叶蝉胁迫后做出防御反应,通过诱导2种保护酶的产生来清除体内产生的活性氧,维持植物处于健康状态降低对细胞膜的破坏,增强葡萄自身的抗胁迫能力。

由此可见,当斑叶蝉胁迫葡萄后,葡萄自身体内发生了一系列复杂的生理变化以抵抗胁迫。有些变化影响较小的指标说明,试验所用的虫口密度不致于造成危害。

#### 参考文献

- [1] 蒲胜海,张计峰,丁峰,等.新疆葡萄产业发展现状及研究动态[J].北方园艺,2013(13):200-203.
- [2] 赵奎华.葡萄病虫害原色图鉴[M].北京:中国农业出版社,2006:236-237.
- [3] 宋月华,李子忠.中国斑叶蝉族名录(同翅目叶蝉科:小叶蝉亚科)[J].山地农业生物学报,2005,24(4):352-355.
- [4] 张学祖.新疆果树害虫及防治[M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,1986:29-33.
- [5] 王惠卿,曾继勇,方海丽,等.吐鲁番地区葡萄斑叶蝉发生规律调查初报[J].中国植保导刊,2004(8):26-27.
- [6] 张静,王建春,刘军.哈密区域葡萄斑叶蝉发生规律及综合防治措施[J].新疆农垦科技,2010(33):33.
- [7] 栾丰刚,郑伟华,李芳,等.吐鲁番地区葡萄斑叶蝉发生规律及种群空间分布型研究[J].昆虫学报,2006(3):416-420.
- [8] 库尔班尼沙·扎曼.葡萄斑叶蝉发生规律及防治措施[J].农村科技,2009(3):36.
- [9] 范咏梅,姜新丽,郝敬喆,等.葡萄斑叶蝉为害与葡萄叶片有关物质之间的相关性分析[J].西北农业学报,2008(1):70-73.
- [10] 冯绪猛,罗时石,胡建伟,等.农药对水稻叶片丙二醛及叶绿素含量的影响[J].核农学报,2003(6):481-484.
- [11] 陈少裕.膜脂过氧化与植物逆境胁迫[J].植物学通报,1989(4):211-217.

### Effect of Different Population of *Erythroneura apicalis* on Physiological and Biochemical Characteristics of *Vitis vinifera*

YUAN Qingfeng<sup>1,2</sup>, CUI Jiali<sup>1</sup>, ZHANG Jing<sup>2</sup>, ZHENG Xinjiang<sup>2</sup>, FENG Jianrong<sup>1</sup>, WANG Jungang<sup>1</sup>

(1. College of Agriculture, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832000; 2. Agricultural Science Research Institute of Nong Thirteen Division, Xinjiang Production and Construction Corps, Hami, Xinjiang 839000)

**Abstract:** Taking the grape variety of 'Thompson seedless' in Hami as the experiment material, the effect of different population of *Erythroneura apicalis* on physiological and biochemical characteristics of *Vitis vinifera* was studied. The results showed that with the population of *Erythroneura apicalis* increasing, the content of chlorophyll decreased, and the activities of POD and SOD rose, while the contents of MDA and soluble protein decreased. The experiment showed that high density of *Erythroneura apicalis* could make corresponding damage to *Vitis vinifera*, and *Vitis vinifera* defended through some channels by itself.

**Keywords:** *Erythroneura apicalis*; *Vitis vinifera*; damage; physiological and biochemical characteristics