

蓝莓果期虫害调查及防治方法研究

王连润¹, 刘家迅^{1*}, 高正清¹, 沙毓沧¹, 陈平芬², 万红¹, 李坤明¹, 陶磅¹

(1. 云南省农业科学院园艺作物研究所, 云南昆明 650205; 2. 昆明金科艺花卉有限公司, 云南昆明 650213)

摘要 于2017年对云南省澄江县的蓝莓果期虫害进行了系统调查。结果表明,果期为害蓝莓的虫害有8种,分别为果蝇、蚜虫、金龟子、蝼蛄、蜗牛、蛴螬、介壳虫和鸟类(主要为麻雀)。在调查虫害危害程度的基础上,提出了介壳虫、果蝇及蛴螬为目前防治的主要对象,介绍了其发生、危害情况,并提出了相应的防治技术措施。

关键词 蓝莓;虫害;防治;云南澄江

中图分类号 S 436.63 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)19-0146-02

Investigation on Insect Pests of Blueberry at Fruit Stage in Chengjiang of Yunnan and Their Control Research

WANG Lian-run, LIU Jia-xun, GAO Zheng-qing et al (Institute of Horticultural Crops, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming, Yunnan 650205)

Abstract We carried out a systematic investigation on insect pests of blueberry at fruit stage in Chengjiang of Yunnan Province. Results showed that 8 kinds of insect pests were identified, including fruit fly, aphids, beetle, mole cricket, snail, grubs, scale insects and bird (mainly was *Passer montanus*). Among them, scale insects, fruit fly and grubs caused the most damage. The occurrence and damage of scale insects, fruit fly and grubs were introduced, and the control measures were put forward.

Key words Blueberry; Insect pests; Control; Chengjiang, Yunnan

蓝莓又名越橘、蓝浆果,属杜鹃花科(Ericaceae)越橘属(*Vaccinium* L.)植物。果实除鲜食外,可加工成果汁饮料、果酒、果酱等及一些深加工产品,蓝莓还被用作糕点、糖果、酸奶等产品的配料,也可从果实中提取花色苷、多酚、黄酮类化合物,用于制造保健品和相关化妆品。果实中除含有氨基酸、膳食纤维和维生素等成分外,还富含超氧化物歧化酶、熊果甙、花青甙等其他果品中少有的特殊成分以及丰富的钾、铁、锌等矿质元素,其营养价值远远高于其他水果。蓝莓因其独特的营养价值和保健功能成为联合国粮农组织推荐的人类五大健康食品之一^[1-3],目前,全球对蓝莓的需求量在不断增长。

澄江县位于102°47'~103°04'E,24°29'~24°55'N,境内有中亚热带、北亚热带、南温带和中温带4种气候类型,年平均温度为11.9~17.5℃,年降雨量为900~1200mm,相对湿度为76%,全年日照时数为2172.3h,日照率为50%,全县降雨充沛,日照充足,气候温和。境内土壤以红土和紫色土为主,占陆地面积的81.6%^[4]。该县温和的气候、充足的水资源和丰富的酸性土壤资源为大规模发展蓝莓生产提供了得天独厚的自然条件。近年来,该县的蓝莓栽种面积不断扩大,蓝莓产业在迅速发展,截至2016年,蓝莓种植面积超过413hm²^[5]。

蓝莓是备受人们推崇的色、香、味俱佳的保健果品,果期的虫害防治显得尤为重要。由于澄江县开始种植蓝莓的时间相对较短,尚缺乏对蓝莓果期虫害发生危害情况的系统调查和研究,企业和种植户对蓝莓果期虫害的发生还缺乏正确的认识和科学有效的防治技术,一定程度上限制了澄江县蓝莓的可持续发展。笔者主要对澄江县蓝莓果期的虫害进行

了系统调查,明确澄江县蓝莓果期主要虫害的种类、发生及危害现状,并对危害严重的虫害提出了防治措施,旨在为蓝莓的安全生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 调查范围 在澄江县蓝莓种植区进行蓝莓果期虫害的系统调查,并以云南省农业科学院园艺作物研究所位于澄江的蓝莓基地为果期虫害观测点和试验点,观测果期虫害的发生危害规律。

1.2 调查方法 以踏查和专题调研方法于2017年3—8月对澄江县蓝莓种植区进行虫害系统调查,定点调查和田间系统观测相结合,调查虫害的发生趋势及危害程度,记录各种虫害发生情况、发生规律及危害情况。

2 结果与分析

2.1 主要虫害种类 对澄江县蓝莓种植区进行蓝莓果期虫害的系统调查,发现蓝莓种植区都有不同种类虫害发生,且不同品种虫害的种类存在差异。主要为害蓝莓的虫害共8种,分别为果蝇、蚜虫、金龟子、蝼蛄、蜗牛、蛴螬、介壳虫和鸟类(主要为麻雀)。

2.2 虫害危害部位及症状类型 8种蓝莓虫害中,为害果实的有5种,为害根的有2种,为害叶、叶柄、果柄等部位的有1种,为害嫩叶、嫩梢、花蕾和花的有1种,受害植株都表现出相应的症状,有些植株有时同时受不同虫害为害而表现出复杂的症状(表1)。

2.3 发生及危害较严重的虫害种类 通过对澄江蓝莓种植区果期虫害危害程度进行调查,发现蚜虫、金龟子、蝼蛄、蜗牛和麻雀的危害程度较轻,一般在轻度到中度,而果蝇、介壳虫和蛴螬危害严重。

2.3.1 介壳虫。介壳虫繁殖能力强,一般1年1~3代,少数4~5代。卵孵化为若虫,经过短时间爬行,营固定生活,即形成介壳。介壳虫抗药能力强,一般药剂难以进入体内,防治比较困难,一旦发生,不易清除干净。介壳虫发生危害与温

基金项目 云南省重点新产品开发计划项目(2013BB011)。

作者简介 王连润(1978—),女,云南鹤庆人,副研究员,硕士,从事果树栽培及育种研究。*通讯作者,副研究员,从事小浆果栽培及育种研究。

收稿日期 2018-01-05

度、湿度、光照、风、雨等气候因子以及天敌、人类活动等密切相关^[6-7]。

调查发现,4月初,介壳虫开始在“密斯黛”等少数较早成熟的南高丛蓝莓品种上为害严重,以为害处于坐果期的花

序、枝条及幼果为主,严重受害的花序枯萎,不能继续坐果,受害幼果皱缩,不能继续发育,枝条被吮吸汁液后干枯。7—8月,随着雨量增加,湿度变大,介壳虫开始在多数品种上发生严重。

表1 蓝莓果期主要虫害种类及其危害情况

Table 1 Investigation on the main kind of insect pests and damage to blueberries

虫害名称 Names of insect pests	危害部位 Damage parts	危害程度 Damage degree	危害症状 Symptom
果蝇 Drosophila	果实	+++	成虫将卵产在近成熟蓝莓果皮下及软果和烂果表皮下,卵孵化后以幼虫为害,随着幼虫的蛀食,果实逐渐软化、变褐、腐烂、脱落;其产生的伤口也易引起病菌或其他昆虫为害。1个蓝莓果实可同时遭受多头果蝇为害,并在果皮上留有多个虫眼
蚜虫 Aphid	嫩叶、嫩梢、花蕾、花 (反季)	+	受害叶片背面形成不规则的皱缩卷曲、叶片脱落,花蕾变形以致二次开花花朵减少或变小,传播蓝莓鞋带病毒和焦枯病毒等
金龟子 Cockchafer	叶、果	++	成虫咬食叶片成网状孔洞和缺刻,严重时仅剩主脉,被害果实形成缺刻或孔洞,群集为害时更为严重。常在傍晚至22:00咬食最盛
蝼蛄 Mole cricket	根	+	取食地下茎、根系及地上茎,受害的地下茎和根系形成缺口、萎缩,受害嫩茎形成缺口、弯曲、萎缩,受害严重的植株局部或全株因失水而枯死
蜗牛 Snail	果	+	受害果实形成缺刻或孔洞,果实失去商品价值
蛴螬 Grub	根	+++	咬食须根,严重时只剩下主根,植株出现缺水,受害植株叶片从基部开始黄化,严重时导致全株枯死
介壳虫 Coccid	叶、叶柄、果柄、果实等	+++	聚集于枝条上吮吸汁液,引起组织褪变、死亡,分泌一些特殊物质,使局部组织畸形或形成瘤瘿;传播植物病毒,排泄“蜜露”,诱发黑霉病
麻雀 Sparrow	果	++	受害果实被啄后形成缺刻或孔洞,丧失商品价值

注:危害程度用重(+++),中(++),轻(+)表示

Note: Damage degree was expressed with severe(+++), medium(++) and light(+)

2.3.2 果蝇。据调查,澄江蓝莓生产中,果蝇在6月以后于主栽品种“灿烂”等果实大量成熟期发生为害,且危害严重。斑翅果蝇只为害近成熟、成熟及开始腐烂的蓝莓果实,果实成熟度越高,危害越重^[7]。果蝇发生世代多,重叠现象严重,对蓝莓果实危害性很大,生产中一旦出现,应及时加以防治。

2.3.3 蛴螬。蛴螬为金龟子的幼虫,一般1~2年1代,始终在地下活动,活动强弱与土壤温湿度关系密切,土壤潮湿时活动较频繁。据调查,蛴螬为澄江县蓝莓栽培中最严重的害虫,春秋两季危害最重。咬食须根,危害严重时只剩下主根,导致全株枯死,生产中应重视对蛴螬的防治。

3 结论与防治措施

经过对澄江县蓝莓种植区进行果期虫害调查,发现果期危害蓝莓的主要虫害有8种,其中除介壳虫、果蝇和蛴螬危害较重外,其余虫害危害较轻。在澄江,南高丛蓝莓“夏普蓝”“密斯黛”“奥尼尔”等品种坐果期较早,4月中下旬果实开始成熟,从坐果期开始,介壳虫在“密斯黛”等少数品种上危害严重,管理不善的果园虫害尤其发生严重。7—8月,随着雨量增加,湿度变大,介壳虫开始在多数品种上危害严重。进入果实成熟期后,对于大部分蓝莓品种果蝇危害都较重。通过果期虫害调查及查阅相关文献资料表明,蛴螬为澄江县蓝莓生产中危害最为严重的虫害。生产中需加强田间管理,加强果期虫害的防治,避免果期虫害的大面积发生。依据主要有害生物的发生及生物学特点,以及笔者的部分田间试验调查结果,并参考相关资料,对发生严重的果期虫害提出如下防治建议。

介壳虫的防治方法:①植物检疫。介壳虫常固着寄生,虫体微小,主要靠寄主枝条、接穗、果品甚至树干携带远距离

传播。因此,要加强蓝莓虫害的综合防治和监测预警工作,对苗木、接穗和果品的采购、调运过程和保护区都应实施检疫,以防传播蔓延,尤其在引进国外蓝莓品种时要加强苗木的检疫,防止带病植株流入国内。②农业防治。加强果园管理,满足蓝莓对土壤、肥料和水分的需求,以增强树势,提高树体的抗虫能力。结合整形修剪,将带虫枝条集中烧毁,可大大减少虫口数量。③生物防治。瓢虫是介壳虫的主要捕食天敌,通过提供庇护场所或人工助迁、释放大红瓢虫和黑缘红瓢虫等,可有效防治吹绵蚧、草履蚧的危害。④化学防治。在蓝莓休眠期喷洒石硫合剂、柴油或煤焦油,对介壳虫有较好的防治效果。此外,于初龄若虫爬动期或成虫产卵前喷施石硫合剂800~1000倍液,25%亚胺硫磷1000~1500倍液,50%杀螟硫磷1000~1500倍液等,卵孵化盛期选用杀螟硫磷、辛硫磷、害扑威等低毒的选择性杀虫剂进行防治。

果蝇的防治方法:①清洁果园。清除蓝莓园内及周边腐败的有机物和垃圾;对发酵豆饼的地方进行深翻或盖土以减轻臭味,减少果蝇诱集。同时对果园周边荒草地、臭水沟、粪肥堆放地撒施50%灭蝇胺毒土,以降低虫源基数。整个采果期要保持果园地面卫生,避免杂草丛生,对园地周边环境也要注意保持卫生,澄江县蓝莓成熟期相对较早,周边环境卫生控制要在5月之前完成。②糖醋液和黄板诱杀。按红糖:醋:白酒:清水=1:2:2:4(或糖:醋:酒:果汁:清水=1.5:1:1:1.5)配成诱饵,装于小矿泉水瓶中。在小矿泉水瓶中间对开2个直径1cm的孔(孔不能太大),倒入100mL糖醋液,瓶口盖严,或直接利用购买的“蝇之吻”牌糖醋液进行诱杀。将糖醋液瓶挂在健壮的枝条上,高于地面约30cm,按棋

(下转第178页)

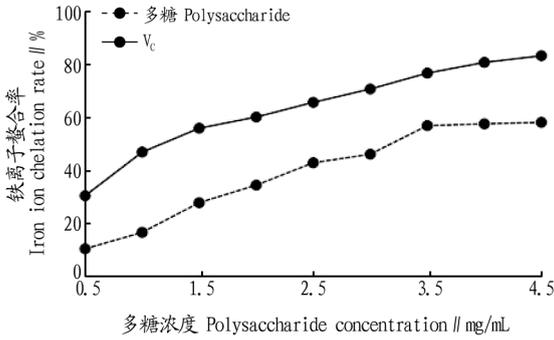


图6 蛹虫草多糖对铁离子的螯合作用

Fig. 6 Chelation of polysaccharide from *Cordyceps militaris* on iron ions

从图6可以看出,蛹虫草多糖在0.5~4.5 mg/mL的质量浓度范围内,铁离子的螯合能力低于V_c,且随着样品浓度的增大而增大。当多糖浓度为2.0 mg/mL,铁离子螯合率为34.24%;多糖浓度为3.5 mg/mL,螯合率为56.66%,经数据分析,螯合率显著增加。而当多糖浓度达到4.5 mg/mL时,螯合率仅为57.89%,增加不显著;当多糖浓度为4.0 mg/mL,铁离子螯合能力增加趋于平缓,螯合率保持在57.32%。说明蛹虫草多糖具有较好的铁离子螯合能力,但低于V_c对铁离子的螯合效果。

3 结论

通过比较热水浸提法和超声波水提法对蛹虫草多糖的提取效果,发现热水浸提法显著优于超声波水提法。采用正交试验法优化了热水浸提法提取工艺,其最佳提取条件为料液比为1:20(g/mL),温度80℃,浸提时间1.5 h,在该提取条件下,蛹虫草多糖的提取率为9.31%。蛹虫草多糖在特定的浓度范围内,对DPPH自由基清除和铁离子螯合能力随着多糖浓度的提高而增加。当蛹虫草多糖质量浓度为4.0 mg/mL时,对DPPH自由基的清除率达到38.69%;而当多糖浓度为3.5 mg/mL

时对铁离子的螯合率达到了56.66%,之后虽活性略有增加但效果不显著。由此可知,蛹虫草多糖具有一定的抗氧化活性。

参考文献

- [1] 吴畏,高新华,崔星明,等.北冬虫夏草(*Cordyceps militaris*)的研究应用概况(综述)[J].上海农业学报,2000,16(S1):99-104.
- [2] 柴建萍,白兴荣,谢道燕.蛹虫草主要有效成分及其药理功效[J].云南农业科技,2003(4):22-23.
- [3] 刘华晶,许修宏,马怀良,等.蛹虫草菌丝体粗多糖提取方法初探[J].东北农业大学学报,2008,39(1):58-61.
- [4] 刘红锦,蒋宁,李建军,等.蛹虫草多糖提取及纯化工艺研究[J].江西农业学报,2009,19(12):80-82.
- [5] 吴光昊,王文.蛹虫草多糖的分离及免疫活性的研究[J].中国天然药物,2007,5(1):73-76.
- [6] CHEN X L, WU G H, HUANG Z L. Structural analysis and antioxidant activities of polysaccharides from cultured *Cordyceps militaris* [J]. International journal of biological macromolecules, 2013, 58: 18-22.
- [7] WANG L, WANG G Y, ZHANG J J, et al. Extraction optimization and antioxidant activity of intracellular selenium polysaccharide by *Cordyceps sinensis* SU-02 [J]. Carbohydrate polymers, 2011, 86(4): 1745-1750.
- [8] 靖大道,邱德凯,蒋树东,等.虫草多糖对体外IL-2, IL-2R及IFN- γ 调节作用的研究[J].上海免疫学杂志,1995,15(6):321-323.
- [9] 焦彦朝,梁宗琦,刘爱英.戴氏虫草无性型的研究-II多糖[J].西南农业学报,1993,6(1):27-32.
- [10] 谢红旗,周春山,杜邵龙,等.酶法提取、超滤分离香菇多糖新工艺研究[J].食品科学,2007,28(4):217-219.
- [11] 吴琼,郑成,宁正祥,等.碱性银耳粗多糖的提取及其清除自由基作用的研究[J].食品科学,2007,28(6):153-155.
- [12] 黄森,查学强,罗建平,等.Box-Behnken法优化提取霍山石斛活性多糖的研究[J].中药材,2007,30(5):591-594.
- [13] 刘贝贝,李小定,谭正林,等.菜籽饼粕中多糖的酸提取工艺优化[J].农业工程学报,2006,22(11):213-216.
- [14] 李俊,黄锡山,张艳军,等.超声波法提取罗汉果多糖的工艺研究[J].中药材,2007,30(4):475-477.
- [15] 邓永智,李文权,袁东星.海水小球藻中多糖的提取及其单糖组成的气相色谱-质谱分析[J].分析化学,2006,34(12):1697-1701.
- [16] 邵颖,陈安徽,刘辉,等.蛹虫草子实体中类胡萝卜素提取及抗氧化活性[J].食品工业科技,2016,37(19):221-226.
- [17] 郑义,王卫东,孙月娥,等.翘鳞肉齿菌多糖的抗氧化活性分析[J].天然产物研究与开发,2013,25(11):1582-1586.

(上接第147页)

盘式放置,挂放量为300~450瓶/hm²。利用黄板诱杀时,黄板应悬挂在灌丛上方,且要适时更换黄板以保证诱杀效果。③适时采收。果实成熟后应及时采收,避免田间蓝莓果实过熟,以减少对果蝇的引诱,减轻危害。④清除落地果。采收期间,将园内外的落果、烂果清除干净,以避免落地果实内的果蝇生存繁殖后继续在园内为害^[7-9]。

蛴螬的防治方法:①于5月初采用30~75 kg/hm²白僵菌均匀地进行全园撒施。②在采果结束后用辛硫磷或毒死蜱对水进行全园浇灌2~3次。③采用3.00~3.75 kg/hm²50%辛硫磷乳油,稀释10倍后喷于375~450 kg/hm²细土上拌匀制成毒土,顺垄条施,随即进行浅锄,或将毒土撒于种植沟或墒面;或采用37.5~45.0 kg/hm²5%辛硫磷颗粒剂或5%二嗪磷颗粒剂混配制成毒土进行防治^[10]。④捕杀成虫(金

龟子),以减少虫源基数,减轻蛴螬的危害。

参考文献

- [1] 杨静全,和加卫,和秀云,等.云南食用小浆果的开发前景[J].云南农业科技,2003(B06):103-107.
- [2] 和加卫,徐中志,唐开学,等.云南越桔的组织培养[J].植物生理学通讯,2007,43(2):320.
- [3] 顾娟,贺善安.蓝莓果与蔓越桔[M].北京:中国农业出版社,2001.
- [4] 朱文龙,马菊芬,戎春平.对澄江县发展蓝莓产业的思考[J].云南农业科技,2009(S2):162-164.
- [5] 张彤.澄江蓝莓新鲜上市[N].云南日报,2017-06-02.
- [6] 杨燕林,和志娇,王朝文,等.云南蓝莓病虫害调查及防治方法[J].植物保护,2014,40(4):153-156.
- [7] 云南省农业科学院,新华社云南分社,中国移动通信集团云南有限公司.蓝莓常见病虫害及其防控技术[M].昆明:云南科技出版社,2016.
- [8] 陈秋汐,郭燕,余贺存,等.澄江县蓝莓丰产栽培技术[J].中国农业信息,2015(16):93-96.
- [9] 傅俊范,严雪瑞,李亚东.小浆果病虫害防治原色图谱[M].北京:中国农业出版社,2010.
- [10] 澄江县蓝莓产业办公室.澄江县蓝莓栽培技术[Z].2013.