

# 四川省进境蓝莓种苗有害生物风险分析

贾玉珍 范成志 肖银波 周建华

(四川省林业科学研究院 四川 成都 610081)

**摘要:** 随着近年来四川蓝莓产业逐步扩大,引入种苗的同时危险性有害生物传入的风险也随之增大,因此本文通过收集和分析蓝莓主要有害生物资料,依据国际植物检疫措施标准,对引进四川省的蓝莓种苗可能携带的有害生物进行风险评估,确定检疫有害生物8种,并提出了降低有害生物传入的风险管理措施。

**关键词:** 蓝莓;有害生物;风险分析

中图分类号: S763

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2013)06-0099-05

## Risk Analysis of Pests on Imported Blueberry Seedlings in Sichuan

JIA Yu-zhen FAN Cheng-zhi XIAO Yin-bo ZHOU Jian-hua

(Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China)

**Abstract:** In recent years, the risk of pests brought by the imported blueberry has increased with the development of blueberry industry. Based on extensive collection of data, the risk analysis of pests on the imported blueberry seedlings was initiated according to the international standards for phytosanitary measures. Eight pests were defined as the quarantine pests, and the risk management measures of pests were suggested in order to minimize possible invasion of the quarantine pests.

**Key words:** Blueberry, Pest, Risk analysis

蓝莓(Blueberry)属杜鹃花科 Ericaceae 越橘属 *Vaccinium* 灌木,小浆果,原产于美洲,距今已有 13 000 年的历史,是生长在地球上的最古老的水果之一<sup>[1]</sup>。具有良好的营养保健作用,在美国、加拿大、波兰等地都有广泛栽培,目前我国山东、辽宁、吉林等省都有大面积种植,近年来随着人们对蓝莓的需求增加,四川省蓝莓产业的发展也逐步扩大<sup>[2]</sup>。

四川具有发展蓝莓产业区位优势 and 自然资源优势,产业发展前景广阔。因此四川每年从境内外引进蓝莓种苗的种类和数量也不断增加。但在种苗引进的同时,境外危险性有害生物传入的风险也随之增大,目前四川省对蓝莓种苗引入所携带的有害生物风险分析工作还处于起步阶段。

为此,本研究依据 FAO 制定的国际植物检疫措施标准有害生物风险分析准则,对境内外蓝莓上主

要有害生物的发生情况进行了全面收集整理,开展有害生物风险分析(Pest risk analysis,简称 PRA),确定了蓝莓上的检疫性有害生物名单和风险等级,提出有效降低有害生物传入的风险管理对策,为蓝莓种苗进入四川省检疫查验提供指导,严防检疫性有害生物随其传入。

### 1 方法和步骤

本风险分析按照《中华人民共和国国家标准—进出境植物和植物产品有害生物风险分析指南》(GB/T 21658-2008)和《中华人民共和国国家标准—进出境植物和植物产品有害生物风险分析技术要求》(GB/T 20879-2007)程序进行。

#### 1.1 有害生物种类资料的检索收集

利用各类文献数据库、中国学术期刊光盘和国

际互联网检索 结合查阅国内外有关文献 确定进境蓝莓的有害生物名单。本风险分析报告中提及的官方管制有害生物名单包括“中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录”、“全国农业植物检疫性有害生物名单”、“全国林业植物检疫性有害生物名单”、各省发布的农业植物检疫性有害生物补充名

单、各省发布的林业植物检疫性有害生物补充名单。

### 1.2 有害生物的风险评估

对确定的有害生物名单 根据各种指标进行初步评估 并进行分类管理。对引进蓝莓的有害生物进行评分 各评价指标见表 1。将有害生物危险性综合评估的风险值( R 值) 分为 4 级 见表 2。

表 1 蓝莓植物危险性有害生物风险评估赋分标准

因素	评判标准	分值		
P1 地理分布( 10 分)	境外有分布 并列入限定性有害生物 ,PRA 区域内无	10		
	境外有分布 境内局部分布并属于限定性有害生物	6		
	境外无分布 或境内外均有分布 官方也不控制	0		
P2 主要寄主重要性及经济损失( 10 分)	影响主要的粮食、或产值极大的经济作物 且损失很大( >20%)	10		
	影响主要的粮食、或产值极大的经济作物 但损失中等	6		
	或影响一般的粮食作物及果树、蔬菜 损失较大。( 5 -20%)	2		
P3 调运物中有害生物传入的风险( 30 分)	P31 传播来源	传播来源将是传播入境内( PRA 区域) 的唯一来源	15	
		将是传播入境内( PRA 区域) 的重要来源	10	
		将是传播入境内( PRA 区域) 的次要来源	5	
		不是传播入( PRA 区域) 的来源或能自动传播入境	0	
	P32 入境带活虫/菌量	高( 带有率及成活率高 >5%)	10	
		低( 带有率及成活率低 <5%)	5	
	P33 入境检验效果	难发现差( 需要由实验室检测才能确定)	5	
		易发现; 好	3	
	P4 定殖扩散的潜在危险性( 35 分)	P41 PRA 区内适生范围	适生的面积 ≥40%; 或多于 5 个省	15
			适生的面积 5 -40%; 或 2 ~4 个省	10
适生的面积 <5%; 或仅局部地区			5	
P42 传播方式		定殖后可通过风雨传播或能主动传播	15	
		定殖后由活动能力很强的介体传播; 或人为传播频繁	10	
P43 受害寄主的种类		土传或活动能力很弱或有限的介体传播	5	
		>1 个属 科的寄主	5	
		同属不同种的寄主	3	
P5 后果影响( 15 分)	P51 隔离检验效果	同属同一种的寄主	2	
		产地检验难; 需要实验室鉴定才能确定	5	
	P52 除害处理的难度	产地检验的方法非常可靠 简便快速	2	
		常规方法除害效果不彻底 成本高、难度大	5	
	P53 传入后能成为传播介体	常规方法的除害效果好、简便易行	2	
		是	2	
P54 传入后对社会生态环境影响	否	0		
	大	3		
	小	1		

注: 如果 P1 或者 P3 为 0 则 R = 0; 即不在评估。否则按照公式  $R = \sum P_i = \sum ( P_x + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 ) ( R_{max} = 100)$  计算得分。

表 2 蓝莓有害生物危险性综合评价风险值( R 值)

R 值	风险与危险度	有害生物类别	处理方式
R = 0 和 R < 60	风险极小; 低度危险( 低)	非限定的有害生物( NRP)	不要求处理
R = 61 ~ 70	风险较小; 中度危险( 中)	限定的非检疫性有害生物( RNQP)	对种植材料要求处理
R = 71 ~ 80	风险较大; 高度危险( 高)	检疫性有害生物或限定的非检疫性有害生物( QP)	要求检疫处理
R = 81 ~ 100	风险极大; 特别危险( 很高)	检疫性有害生物( QP)	要求检疫处理

## 2 风险评估结果

### 2.1 有害生物名单确定

根据有关资料<sup>[3-12]</sup> 及国内口岸近年来截获情

况 查明与蓝莓有关或可通过蓝莓种苗传播的有害生物有 35 种( 属) 其中昆虫 15 种、线虫 1 种、病毒 7 种、细菌 1 种、类支原体 1 种、真菌 9 种 寄生植物 1 种 见表 3。

表 3 可随蓝莓种苗传播的有害生物名单

分类	有害生物名称	中文名称		
病原真菌	<i>Diaporthe accinii</i> Shear	蓝莓果腐病		
	<i>Monilina Vaccinii-corybosi</i> ( Reade) Honey	僵果病		
	<i>Cylindro-cladium colhouunii</i> Peeraly	越橘叶斑病		
	<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands	疫霉根腐病		
	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. Fr.	灰霉病		
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ( Penz.) Penz. & Sacc. in Penz	炭疽病		
	<i>Botryosphaeria dothidea</i>	蓝莓枝干溃疡病		
	<i>Thekopsora minima</i> P. Syd. & Syd	叶锈病		
	<i>Fusicoccum putrefaciens</i>	蓝莓端腐病菌		
	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	蓝莓根癌病		
病原细菌	Blueberry Scorch Virus ,BLScV	蓝莓枯焦病毒		
	BSSV ,Blueberry shoestring virus	鞋带病		
	TmRSV	番茄环斑病		
	BLMV	叶片斑点病		
	BLShV ,Blueberry shock virus	蓝莓急性坏死病		
	BRRV ,Blueberry red ring spot virus	蓝莓红环斑病毒		
	Blueberry Leaf Mottle Virus	蓝莓叶条纹病毒		
	类支原体	Blueberry stunt phytoplasma	蓝莓矮化病	
		昆虫	<i>Acalitus vaccinii</i> Keifer	越橘芽螨
			<i>Nthonomus musculus</i> Say	蔓越橘甲虫
<i>Rhagoletis mendax</i> Curran			越橘蝇蛆	
<i>Conotrachelus nenuphar</i> Herbst			李属象虫	
<i>Archips georgiana</i>			果树多鳞卷叶螟	
<i>Scaphytopius magdalensis</i> Provancher			尖鼻叶蝉	
<i>Hendecaneura shauviana</i> Kearfot			越橘茎尖钻心虫	
<i>Lecanium nigrofasciatum</i> Pergande			泥龟蜡蚧	
<i>Craciliaria Vacciniella</i> Ely			细蛾科一种	
<i>Parornix preciosella</i> Dietz	细蛾科一种			
<i>Aspidiotus ancyclus</i> Putnam	弯钩圆蚧			
<i>Altica sylvia</i>	蓝莓跳甲			
<i>Neopareophora litura</i>	蓝莓叶蜂			
<i>Asynonychus cervinus</i>	玫瑰短喙蠹			
<i>Lepidosaphes ulmi</i> ( Linnaeus)	榆蛴盾蚧			
寄生植物	<i>Cuscuta</i> spp.	菟丝子属		
	<i>Xiphinema americanum</i>	美洲剑线虫		

## 2.2 确定有害生物类别

根据标准判定,从蓝莓有害生物名单中筛选出检疫性有害生物 8 种(表 4),包括昆虫两种、真菌两种、类支原体 1 种和寄生植物 1 种、病毒 1 种和线虫 1 种,这些有害生物在国内无分布或仅局部分布。其中危险性达到很高的有 6 种,高的为两种。根据蓝莓有害生物危险性综合评价风险分析,达到检疫有害生物标准。

表 4 蓝莓有害生物危险性综合评价分析

类别	有害生物名称	名称	得分	危险性
病原真菌	<i>Diaporthe vaccinii</i> Shear	蓝莓果腐病	81	很高
	<i>Fusicoccum putrefaciens</i>	蓝莓端腐病菌	81	很高
病毒	TmRSV	番茄环斑病	81	很高
	Blueberry stunt phytoplasma	蓝莓矮化病	81	很高
类支原体	<i>Asynonychus cervinus</i>	玫瑰短喙蠹	81	很高
	<i>Lepidosaphes ulmi</i> ( Linnaeus)	榆蛴盾蚧	81	很高
寄生植物	<i>Cuscuta</i> spp.	菟丝子属	80	高
	<i>Xiphinema americanum</i>	美洲剑线虫	80	高

## 2.3 检疫性有害生物风险评估

### 2.3.1 蓝莓果腐病 *Diaporthe vaccinii* Shear

又称拟茎点霉枝枯病、溃疡病、果腐病、顶枯病、粘腐病等,是一种危害蓝莓生产的真菌性病害,主要分布在欧洲、美洲等区域。该病被欧洲和地中海植物保护组织 EPPO 列为 A1 类检疫性有害生物,欧共体 EC 的 A2 类有害生物,新公布的《进境植物检疫性有害生物》中将其增为新的检疫性病害。

### 2.3.2 蓝莓矮化病 Blueberry stunt phytoplasma

蓝莓矮化病类支原体的田间自然扩散由一种叶蝉(*Scaphytopius magdalensis* L.) 传播,带病菌苗木可以像病毒病害一样进行远距离传播<sup>[13]</sup>。目前主要分布在欧洲、美洲等区域。新公布的《进境植物检疫性有害生物》中将其列为检疫性病害。

### 2.3.3 番茄环斑病毒 TmRSV

地理分布: 主要分布在美洲的美国、加拿大、墨西哥、巴西、智利、牙买加; 大洋州的新西兰, 澳大利亚; 欧洲的德国、英国、瑞典、前南斯拉夫、前苏联、荷兰、丹麦、法国、匈牙利、意大利、芬兰、挪威、波兰、奥地利、捷克、瑞士、比利时、爱尔兰; 亚洲的日本、土耳其等, 国内局部地区分布。

传入的可能性: ToRSV 主要随种子和苗木调运远距离扩散, 能够传毒的种苗种类繁多, 有桃、李、葡萄、草莓、蔷薇、大豆、千日红、烟草、番茄、三叶草、蓝莓等。此外, 番茄的花粉也能传播该病毒, 值得注意的是, 剑线虫属线虫也能传播 ToRSV。因此, 该病毒进入中国的可能性极大, ToRSV 被列为检疫性有害生物。

经济影响评估: ToRSV 是北美最严重的植物病毒之一, 导致严重的产量损失, 该病毒的寄主范围广, 能侵染 105 个属 157 个种以上单、双子叶植物, 葡萄受侵然后节间缩短, 叶脉黄花, 坐果率低, 中度发病产量损失 76%, 严重感染的产量损失高达 95% 特别严重的造成绝产。

风险性: 番茄环斑病毒 ToRSV, 在中国局部分布, 该病毒寄主范围广, 传播途径多, 随蓝莓进入中国的可能性很大, 而且往往造成许多农作物的大量损失, 甚至绝产。因此, 被列为进境蓝莓检疫性有害生物, 危险性很高。

### 2.3.4 菟丝子属 *Cuscuta* spp.

地理分布: 原产美洲, 现分布于全世界暖温带。传入可能性: 菟丝子以种子作为其主要的传播方式, 其种子混杂在农作物、种苗、商品粮以及饲料中进行远距离传播, 也可通过茎缠绕到植株体上远

距离传播,因此,随蓝莓传入我国的可能性极大。

经济影响评估:菟丝子为恶性杂草,与寄主植物争夺水分、养分和同化物,同时与寄主争夺阳光,致使寄主生长不良,降低产量和品质,甚至成片死亡。菟丝子还为农作物病虫害提供中间寄主,助长病虫害的发生,具有顽强的适应性和可塑性,一旦传入,极难根除,给农作物造成巨大的损失。

风险性:综合以上分析,菟丝子进入的可能性较大,其寄主范围广,适应性强,很容易定殖,造成严重的损失。列为进境蓝莓的检疫性有害生物,高度危险。

### 2.3.5 美洲剑线虫 *Xiphinema americanum*

地理分布:美洲、非洲、亚洲、欧洲等地,中国部分区域有分布。

传入可能性:该虫为迁移性外寄生线虫,可随植物种苗远距离传播。因此传入的可能性较大。

经济影响评估:该中线虫的寄主范围较广,是一些重要的植物病毒的传播介体。在蓝莓上该线虫主要传播的番茄环斑病毒 TmRSV (Tomato ringspot virus) 和烟草环斑病毒 TRSV (Tobacco ringspot virus), 叶片的黄化环斑,病果易碎。

风险性:综合以上分析,美洲剑线虫进入的可能性较大,其寄主范围广,容易造成损失,高度危险。

### 2.3.6 玫瑰短喙象 *Asynonychus cervinus*

地理分布:世界分布较广,亚洲、欧洲、非洲、大洋洲、拉丁美洲、北美洲等区域,国内未见报道。

传入可能性:成虫在破裂的树皮、树叶间和果萼下产卵,因此,蓝莓种苗上携带的卵可能随进口苗木进入我国。玫瑰短喙象寄主范围广泛,有柑橘类果树、葫芦科植物、草莓、豆类、马铃薯、桃等,这些植物在我国大部分地区都有分布。该虫有可能随种苗进入苗圃或果园,从而使该虫侵染寄主造成定殖和扩散。

经济影响评估:由于玫瑰短喙象危害蓝莓,且可能随蓝莓传入中国并可能扩散,因此,一旦该虫传入将对包括柑橘类果树在内的寄主植物造成危害。该虫严重影响寄主的品质和产量,损失巨大,使农产品不能被食用、加工或贮藏。

风险性:该虫传入和扩散可能性大,易造成损失,该虫传入的风险等级为很高。

### 2.3.7 榆蚋盾蚧 *Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus)

地理分布:几乎在世界的各地区均有分布,国内有局部区域分布。

传入可能性:该虫近距离扩散主要靠爬虫主动

扩散或动物、风、果农等携带;远距离扩散主要通过果蔬贸易或苗木调运等。榆蚋盾蚧寄主范围广泛,为害多种乔木、灌木以及草本植物,主要寄主有苹果、榆、柳、杨、杏、桃、李、梨、椴、丁香、山楂等,在我国广泛种植。枯死苗木随意丢弃,有可能使该虫进入苗圃或果园,从而使该虫侵染到寄主造成定殖和扩散。

经济影响评估:榆蚋盾蚧是一种重要的果树、林木和观赏园艺害虫。在欧洲严重危害苹果、杨、柳、橄榄等,在美国加州主要危害胡桃,均造成巨大经济损失。该蚧寄生在枝、干、果实及叶片上。树木受害后,叶片发黄以至早落,枝条裂开、枯死,果实出现变色斑点并提前脱落。严重为害时幼树死亡,多年生老树树势衰弱。

风险性:该虫传入和扩散可能性大,易造成损失,该虫传入的风险性很高。

### 2.3.8 蓝莓端腐病菌/腐败壳梭孢 *Fusicoccum putrefaciens* Shear

地理分布:美国北部和加拿大南部。

传入可能性:该真菌腐生性强,在衰老的树皮、死叶以及烂果上越冬并长时间存活。对不良环境的抵抗力强。远距离传播主要靠带病植株。

经济影响评估:病菌可侵染寄主的茎、叶和果实。可造成果实腐烂,严重时整株枯死,是蓝莓发展的重要限制因素。

风险性:该虫传入和扩散可能性大,易造成损失,该病在传入的危险性为很高。

## 2.4 风险评估小结

通过对筛选出的 8 种四川省关注的检疫性有害生物进行风险评估,危险性为很高的有 6 种,即蓝莓果腐病、蓝莓矮化病、蓝莓端腐病菌、番茄环斑病毒、玫瑰短喙象和榆蚋盾蚧;危险性为高的有两种,菟丝子属和美洲剑线虫。

## 3 有害生物风险管理

### 3.1 降低风险的主要技术措施

针对以上 8 种不同的有害生物种类,采取相应的措施,是降低引入风险的主要途径。各类有害生物采取的主要技术措施如下:

(1) 害虫类:包括玫瑰短喙象和榆蚋盾蚧。在入境检验时较易截获,在种苗收获后或输出前,采用广谱性杀虫剂进行消毒处理。

(2) 线虫类:主要指美洲剑线虫,线虫主要是通

过土壤等繁殖材料、运输材料、杂质等传播。主要措施是通过口岸入境严格检查,杜绝种苗夹带土壤和杂质,同时可以热处理进行除害。

(3) 真菌类:包括蓝莓果腐病菌、蓝莓端腐病菌。引入前,确定种苗无机械损伤、无夹带土壤杂质等,可以降低携带真菌、细菌的风险。

(4) 病毒类:包括蓝莓矮化病和番茄环斑病毒。口岸检疫检验难以发现,必须要求出口国或地区官方检疫机构声明采种地区未发生限定的病毒检疫对象。引种后要在室内试种,诱发发病进行检验。

(5) 有害植物:包括菟丝子属植物,发现菟丝子后,立即连同果苗受害部分一起剪(因菟丝子的断茎有发育成新株的能力)。一般在菟丝子开前剪除,剪时务必彻底,剪下的茎应集中烧毁。

### 3.2 降低风险的主要管理措施

(1) 强化检疫审批程序:要求在对外签订合同前办妥,并将检疫审批要求列入贸易合同;提出禁止进境的检疫性有害生物名单;提出禁止携带土壤及杂质,要求在装运前按要求作除害处理;提出入境后必要的检疫处理或隔离试种要求。

(2) 加强产地检疫:出具植物检疫证书,证书要求声明,种苗经官方机构实施检疫,未发生我国禁止入境的限定的检疫对象。

(3) 种苗入境检疫与监测:无产地官方检疫证明或经检疫不符合我国检疫规定的不得入境,作退运或销毁处理,并通知出口方停止继续输出;查明原因消除隐患后才能恢复入境。经入境检疫发现带有检疫对象的种苗,必须经除害处理并确认其安全性后,方能用于生产;对于不易进行除害处理、诊断困难的疑难病害,应通过温室隔离试种和诱导发病进行检查。

## 4 结论和讨论

通过对我省进境蓝莓种苗可能携带的有害生物进行风险评估,确定检疫有害生物 8 种,可采取降低引种风险的技术措施,如杜绝种苗夹带土壤等繁殖

材料和隔离试种。从不同地区引种应当采取相应的风险管理措施,使得降低有害生物风险与取得贸易利益相统一。

本区域内引入蓝莓种苗时,建议尽量在国内引进。如需少量引种试种,必须严格检疫,引进后应先在隔离区进行种植、观察,确定无疫后再分散移栽。通过有害生物风险分析,将蓝莓种苗列为实施特定检疫的植物种类,进行适当的风险管理,为促进我省蓝莓产业的可持续发展保驾护航。

### 参考文献:

- [1] 李丽敏,赵春雷,郝庆升.中外蓝莓产业比较研究[J].中国农学通报,2010.26(23):354~359.
- [2] 程磊,邓虹,任胜茂,等.试论四川盆地蓝莓果树产业的发展前景[J].农业科技通讯,2010(4):20~22.
- [3] 傅俊范,彭超,严雪瑞,等.蓝莓根癌病发生调查及病原鉴定[J].吉林农业大学学报,2011.33(3):283~286.
- [4] 刘会梅,王向军.关注检疫新病害——蓝莓果腐病[J].植物检疫,2008.22(5):305~307.
- [5] 徐成楠,周宗山,张红军,等.蓝莓枝干溃疡病病原鉴定[J].植物病理学报,2012.42(5):532~535.
- [6] 高海霞,赵洪海,姜惠铁,等.青岛地区蓝莓病虫害调查初报[J].中国园艺文摘,2009.12:62~65.
- [7] 龚连登,张红军,黄国辉,等.辽宁蓝莓病害的发生调查[J].中国果树,2009.2:64~65.
- [8] Bosio G, et al. *Dasineura oxycoccana*, new pest of blueberry in Italy. *Informatore Fitopatologico*, 1998. 48(11):36~41.
- [9] DeFrancesco J T, et al. Blueberry pest management guide for the Willamette Valley 2011.
- [10] Hancock J, Retamales J. Blueberry pests, their management and cultivar resistance [J]. *Blueberries*, 2012: 231~266.
- [11] Plažanin M, Gotlin T, Juran I. Blueberry gall midge, *Dasineura oxycoccana* Johnson, 1899 (Diptera: Cecidomyiidae), a new blueberry pest in Croatia. *Journal of Food Agriculture & Environment*, 2012, 10(2):521~526.
- [12] Scherm H, et al. Georgia blueberry pest management survey. Blueberry Research at the University of Georgia: 1999 Annual Research Update. DS NeSmith [J]. ed. Res. Rep, 1999. 662: 37~45.
- [13] Valiunas D, et al. Possible cause of European blueberry disease is related to North American milkweed yellows phytoplasma [J]. *Journal of Plant Pathology*, 2004. 86(2):135~140.