

澧阳平原提子类葡萄抗病性调查分析及对策
Investigation, analysis and countermeasures on disease resistance
of the grape in Lixian Country vineyards

叶 纯^{1,2} 周文化^{1,2} 唐 黼^{1,2} 张 群^{1,2}
YE Chun^{1,2} ZHOU Wen-hua^{1,2} TANG Nai^{1,2} ZHANG Qun^{1,2}

(1. 稻谷及副产物深加工国家工程实验室, 湖南 长沙 410004;
2. 中南林业科技大学食品科学与工程学院, 湖南 长沙 410004)

(1. National Engineering Laboratory for Rice and By-product Deep Processing, Changsha, Hunan 410004, China;
2. Center South University of Forestry & Technology, Changsha, Hunan 410004, China)

摘要:为更好地开展葡萄病害防治工作,减少因病害造成的经济损失,采用系统观察与一般调查方式,根据检索相关书籍、咨询有关专家等对湘西北的澧阳平原的提子类葡萄进行病害调查。结果表明,澧阳平原提子类葡萄病害种类有 13 种,以霜霉病、灰霉病、裂果病、青霉病、软腐病为主,且 7 月和 8 月为病害高发期。不同葡萄品种抗病性存在差异,抗病性较强的葡萄品种为:克伦森无核、红宝石、维多利亚。提子类葡萄病害主要受葡萄品种、环境条件、土壤肥力、生产管理、贮藏条件等的影响,进行合理控制,葡萄病害能得到有效防治。

关键词:葡萄;抗病性;防治措施

Abstract: In order to better carry out the prophylaxis and treatment work of grape diseases, and reduce economic losses caused by diseases, the diseases survey in Lixian County vineyards in the northwest of Hunan was put up by the system observation and general survey method, and relevant books searching, experts consultation. The results were as follows: The grape had 13 kinds of diseases in Liyang Plain. The main diseases were downy mildew, gray mold, fruit cracking, penicillium and soft rot. The diseases reached the peak in July and August. Differences lies in disease resistance of different grape varieties, and the strong disease resistance grape varieties were: Karen nuclear-free, Ruby and Victoria. The diseases of grape mainly affected by grape varieties, environmental conditions, soil fertility, production management, storage conditions, etc. Control these factors, grape diseases can be effectively controlled.

基金项目:湖南省 2013 年科技计划重点项目(编号:2013NK2011)
作者简介:叶纯(1991—),女,中南林业科技大学在读硕士研究生。
E-mail:251382580@qq.com

通讯作者:周文化
收稿日期:2015-05-03

Keywords: grape; disease resistance; prophylaxis and treatment measures

近年来,位于湘西北的澧阳平原的提子类葡萄快速发展,在澧阳平原优质葡萄面积达到了 1 133.3 hm²,挂果面积超过 666.7 hm²[1]。澧阳平原提子类葡萄主要选用的是欧亚种葡萄,此类葡萄宜种植在阳光充足、昼夜温差大、空气相对干燥的环境中,澧阳平原气候条件能满足部分条件,自 1986 年试引种至今已渐成规模,被誉为“南方吐鲁番”。但由于种系单一且气候高温高湿等因素导致部分提子类葡萄花芽形成不良、病害严重,采后极易感染灰葡萄孢霉菌等病菌,葡萄易出现变质腐烂、脱粒、干梗等现象,影响鲜食型葡萄商品价值[2]。提子类葡萄部分采后病害的病原菌在花期就已浸染,采后在水分、养分供应相对不足时,部分信号分子激活而引发病原菌萌发[3]。正确识别诊断葡萄病害,掌握葡萄病害发生趋势和防治过程中应注意的问题,对更好地开展葡萄病害防治工作有非常重要的作用和意义。为此,本研究系统地调查和监测葡萄浸染病害(2012~2014 年)的情况,分析 10 余种侵染澧阳平原提子类葡萄的主要病害,比较各品种葡萄抗病性强弱,旨在为澧阳平原优质葡萄的发展与病害防治提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 提子类葡萄调查区域地理条件

年降雨量 1 200~1 900 mm、无霜期 272 d、土壤有机质含量 26.3 g/kg、pH 为 6.1、速效氮 127.4 mg/kg、速效磷 10.8 mg/kg、速效钾 113 mg/kg。

1.2 方 法

1.2.1 一般调查法 在发病盛期,对病害进行 3 次调查。在 1 块田随机调查 6 个点,在同一地区调查 10 块田。

1.2.2 文献分析法 参考《葡萄病虫害防治彩色图谱》[4]、

《葡萄病虫害看图防治》^[5]等。

1.2.3 病情指数计算 按式(1)进行^[6]。

病情指数=
$$\frac{100\times \sum \text{各级病叶数}\times \text{各级病叶代表值}}{\text{调查总叶数}\times \text{最高级代表值}} \quad (1)$$

1.2.4 数据处理 使用 SPSS 17.0 对数据进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 葡萄病害种类及侵害几率

由表 1 可知:提子类葡萄采前病害有黑痘病、穗轴竭枯病、根癌病、白腐病、霜霉病、白粉病、灰霉病、病毒病和裂果病等 9 种,多发的病害种类主要为霜霉病、灰霉病和裂果病。病害的发生规律为生长前后期病害种类少,生长中期病害种类多。7~8 月为病害高发期,6 月和 9 月病害较少。其采后病害种类有灰霉病、青霉病、软腐病、交链孢霉腐病、芽枝霉腐病等 5 种,多发的病害种类主要为灰霉病、青霉病和软腐病。除灰霉病病原菌外,其他 4 种病害病原菌均在 0℃以下不能生长繁殖或生长很慢^[7]。

从表 1 还可看出:葡萄根、茎、叶、花、果实 5 种器官中,叶和果实更容易受多种病害侵染,且受害几率也更大。对叶片和果实各病害受害几率分别用字母标记法进行多重分析,发现叶片较易感染霜霉病、灰霉病,果实较易感染霜霉病、裂果病、灰霉病。

2.2 主要病害发生情况

澧阳平原所种葡萄主要为欧亚系品种,本次调查了红地球、美人指、红宝石、维多利亚、夏黑无核、比昂扣、藤稔、克伦森无核、高妻等品种病害情况,发现,霜霉病、灰霉病、裂果病 3 种病害是澧阳平原所种葡萄的主要病害,霜霉病、灰霉病病原菌分别为葡萄生单轴霉(*Plasmopara viticola*)、灰葡萄孢霉菌(*Botrytis cinerea*),裂果病为生理病害。针对这 3 种主要病害进行多重分析,结果见表 2~4。

表 1 葡萄病害种类及侵害几率[†]

Table 1 Diseases and the infringement chances of grape (*n*=6)

部位	病害种类	病原菌	浸染时间	受害几率/%
根	根癌病	土壤杆菌属细菌	5月下旬	1.32±0.06
茎	根癌病	土壤杆菌属细菌	5月下旬	0.87±0.07
叶	黑痘病	葡萄伽圆菌	春秋季节多雨潮湿时	3.55±0.29 ^b
	白腐病	白腐盾壳霉菌	7~8月	3.20±0.24 ^b
	霜霉病	葡萄生单轴霉	7月初	8.03±0.45 ^a
	白粉病	葡萄钩丝壳菌	5月中下旬	2.58±0.23 ^c
	灰霉病	灰葡萄孢霉菌	春秋季节多雨时	3.62±0.33 ^b
	病毒病	—	整个生长期	0.61±0.09 ^d
	花	灰霉病	灰葡萄孢霉菌	花期前后
果	黑痘病	葡萄伽圆菌	幼果期	4.69±0.44 ^c
	穗轴竭枯病	链格孢菌	开花期	3.58±0.22 ^f
	白腐病	白腐盾壳霉菌	7月	4.61±0.32 ^c
	霜霉病	葡萄生单轴霉	8月	17.63±0.51 ^a
	白粉病	葡萄钩丝壳菌	7月初~8月初	2.59±0.18 ^g
	灰霉病	灰葡萄孢霉菌	春秋季节多雨时/ 贮藏期	8.66±0.40 ^c
	裂果病	—	夏秋季多雨时	10.20±0.53 ^b
	青霉病	青霉菌	贮藏期	4.79±0.49 ^e
	软腐病	黑根霉菌	贮藏期	5.69±0.40 ^d
	交链孢霉腐病	交链孢霉/匍枝霉	贮藏期	3.28±0.30 ^f
	芽枝霉腐病	禾黑芽枝霉属真菌	贮藏期	3.82±0.49 ^f

† 显著性水平 α=0.05,相同器官不同病害比较,字母相同时差异不显著,字母不同时差异显著。

表 2 2012~2014 年不同品种葡萄霜霉病发病率与病情指数[†]

Table 2 The downy mildew incidence and disease index of different grape varieties in 2012~2014 (*n*=6)

葡萄品种	2012 年		2013 年		2014 年	
	发病率/%	病情指数	发病率/%	病情指数	发病率/%	病情指数
红地球	27.80±0.70 ^{ab}	14.40±0.82 ^{bc}	26.13±1.21 ^c	15.73±0.60 ^{de}	24.53±1.42 ^b	14.73±0.57 ^{ab}
美人指	26.13±1.60 ^{bc}	14.37±1.35 ^{bc}	29.57±1.12 ^b	15.17±0.50 ^{de}	21.20±1.06 ^d	13.10±1.05 ^c
红宝石	29.83±2.06 ^a	14.47±1.14 ^{bc}	26.13±0.55 ^c	14.28±0.61 ^e	23.83±0.49 ^{bc}	14.53±0.96 ^{ab}
维多利亚	20.90±1.56 ^{de}	15.50±0.50 ^b	29.47±1.03 ^b	16.83±0.72 ^{cd}	21.73±1.62 ^d	15.83±0.72 ^a
夏黑无核	24.27±1.59 ^c	7.97±0.40 ^d	38.70±1.41 ^a	17.50±0.78 ^c	28.73±1.03 ^a	9.83±0.86 ^d
比昂扣	22.90±2.10 ^{cd}	14.97±1.29 ^b	23.97±1.11 ^c	20.57±0.91 ^b	13.13±0.85 ^f	13.80±0.80 ^{bc}
藤稔	27.03±1.12 ^b	12.37±2.42 ^c	29.77±2.61 ^b	29.43±0.81 ^a	15.27±0.68 ^e	9.73±1.10 ^d
克伦森无核	20.13±0.42 ^e	14.90±0.87 ^b	21.03±1.54 ^d	16.27±0.71 ^{cd}	21.20±0.56 ^d	14.57±0.76 ^a
高妻	28.90±1.47 ^{ab}	18.37±1.35 ^a	32.23±1.12 ^b	28.00±1.93 ^a	22.13±1.10 ^{cd}	9.23±0.50 ^d

† 显著性水平 α=0.05,同列比较,字母相同时差异不显著,字母不同时差异显著。

表 3 2012~2014 年不同品种葡萄灰霉病发病率与病情指数[†]

Table 3 The gray mold incidence and disease index of different grape varieties in 2012~2014 (*n*=6)

葡萄品种	2012 年		2013 年		2014 年	
	发病率/%	病情指数	发病率/%	病情指数	发病率/%	病情指数
红地球	9.73±0.50 ^c	9.17±0.86 ^c	37.83±2.17 ^b	38.60±1.23 ^a	12.03±1.02 ^c	13.67±0.42 ^c
美人指	12.17±1.04 ^a	15.43±0.95 ^a	32.17±1.04 ^c	14.60±1.01 ^e	12.50±0.98 ^c	14.70±0.62 ^c
红宝石	4.37±0.45 ^e	4.77±0.21 ^d	3.50±0.26 ^f	3.97±0.32 ^g	3.27±0.31 ^e	2.63±0.40 ^g
维多利亚	7.30±0.56 ^d	5.67±0.81 ^d	5.70±0.50 ^f	8.97±0.31 ^f	24.57±1.66 ^a	4.40±0.70 ^f
夏黑无核	10.83±0.74 ^{bc}	10.63±0.40 ^b	47.70±2.93 ^a	29.3±0.81 ^b	23.83±1.53 ^a	22.43±1.53 ^a
比昂扣	10.50±0.82 ^{bc}	9.47±0.45 ^c	20.60±1.51 ^d	18.83±0.67 ^d	17.83±1.56 ^b	9.20±1.11 ^e
藤稔	10.90±0.60 ^b	10.80±0.75 ^b	30.33±2.90 ^c	23.57±2.55 ^c	11.90±1.65 ^c	10.87±0.76 ^d
克伦森无核	8.10±0.26 ^d	5.13±0.42 ^d	17.50±0.79 ^e	16.47±1.91 ^e	9.20±1.01 ^d	8.83±0.49 ^e
高妻	11.60±0.66 ^{ab}	8.50±0.36 ^c	29.87±1.70 ^c	28.33±1.50 ^b	11.77±1.17 ^c	16.97±0.76 ^b

† 显著性水平 α=0.05,同列比较,字母相同时差异不显著,字母不同时差异显著。

表 4 2012~2014 年不同品种葡萄裂果病发病率与病情指数[†]

Table 4 The fruit cracking incidence and disease index of different grape varieties in 2012~2014 (*n*=6)

葡萄品种	2012 年		2013 年		2014 年	
	发病率/%	病情指数	发病率/%	病情指数	发病率/%	病情指数
红地球	4.17±0.45 ^{fg}	3.43±0.40 ^e	4.10±0.66 ^f	4.00±0.62 ^e	5.10±0.36 ^{bc}	3.60±0.40 ^d
美人指	5.97±0.25 ^{de}	5.03±0.78 ^{cd}	5.13±0.59 ^{ef}	4.17±0.15 ^e	5.37±0.51 ^{bc}	4.03±0.06 ^d
红宝石	3.77±0.25 ^g	2.23±0.25 ^e	3.93±0.70 ^f	2.67±0.15 ^f	2.47±0.57 ^d	1.83±0.21 ^e
维多利亚	4.40±0.62 ^{fg}	4.00±0.30 ^{de}	4.70±0.36 ^f	4.77±0.32 ^{de}	4.73±0.35 ^{bc}	4.27±0.40 ^{cd}
夏黑无核	14.63±1.11 ^a	10.93±1.57 ^a	11.20±1.31 ^b	13.23±0.65 ^a	11.00±0.72 ^a	7.27±0.50 ^b
比昂扣	6.80±0.46 ^d	9.67±0.90 ^a	7.67±0.68 ^d	6.27±0.92 ^c	4.27±0.60 ^c	4.87±0.40 ^c
藤稔	8.57±0.97 ^c	6.33±0.47 ^{bc}	9.60±0.32 ^c	11.63±0.40 ^b	11.57±1.17 ^a	10.60±0.66 ^a
克伦森无核	5.37±0.45 ^{ef}	5.07±0.75 ^{cd}	6.17±0.32 ^e	5.47±0.42 ^{cd}	4.03±0.75 ^c	4.87±0.76 ^c
高妻	11.13±1.55 ^b	7.17±0.55 ^b	12.80±0.75 ^a	11.63±0.70 ^b	5.73±0.35 ^b	4.90±0.30 ^c

† 显著性水平 α=0.05,同列比较,字母相同时差异不显著,字母不同时差异显著。

由表 2 可知,2012 年,霜霉病发病率最高为红宝石,最低为克伦森无核,病情指数最高为高妻,最低为夏黑无核;2013 年,霜霉病发病率最高为夏黑无核,最低为克伦森无核,病情指数最高为藤稔,最低为红宝石;2014 年,霜霉病发病率最高为夏黑无核,最低为比昂扣,病情指数最高为维多利亚,最低为高妻。对于霜霉病各品种葡萄抗病性强弱为:克伦森无核、比昂扣、美人指>维多利亚、夏黑无核、藤稔>红宝石、红地球、高妻。

由表 3 可知,2012 年,灰霉病发病率最高为美人指,最低为红宝石,病情指数最高为美人指,最低为红宝石;2013 年,灰霉病发病率最高为夏黑无核,最低为红宝石,病情指数最高为红地球,最低为红宝石;2014 年,灰霉病发病率最高为维多利亚,最低为红宝石,病情指数最高为夏黑无核,最低为红宝石。对于灰霉病各品种葡萄抗病性强弱为:红宝石、维多利亚、克伦森无核>美人指、藤稔、比昂扣>夏黑无核、红地球、高妻。

由表 4 可知,2012 年,裂果病发病率最高为夏黑无核,最低为红宝石,病情指数最高为夏黑无核,最低为红宝石;2013 年,裂果病发病率最高为高妻,最低为红宝石,病情指数最高为夏黑无核,最低为红宝石;2014 年,裂果病发病率最高为

藤稔,最低为红宝石,病情指数最高为藤稔,最低为红宝石。对于裂果病各品种葡萄抗病性强弱为:红宝石、红地球、维多利亚>克伦森无核、美人指、比昂扣>夏黑无核、高妻、藤稔。

综合霜霉病、灰霉病、裂果病 3 种主要病害,抗病性较强的葡萄品种为:克伦森无核、红宝石、维多利亚。葡萄生产中,根据不同品种抗病性不同有针对性的进行种植和管理,可以有效提高葡萄质量。

3 讨论

3.1 澧阳平原提子类葡萄病害的影响因素

3.1.1 葡萄品种 葡萄是最不耐贮藏的水果之一,不同品种的葡萄,其物理性状和生物性状不同,易受病原菌感染的程度不同,葡萄的耐贮性也会存在很大差异。饶景萍等^[8]指出欧洲种葡萄比美洲种耐贮藏,欧洲东方种群品种比西欧和黑海沿岸种群品种耐贮藏,晚熟品种比早熟、中熟品种耐贮藏。罗国光^[9]研究指出耐贮藏品种的果梗木质化程度高,失水速度较慢,穗轴及果皮表面蜡质含量较多,糖酸含量高,较不易感染病原菌。

3.1.2 环境条件 环境条件密切影响着提子类葡萄病害,葡萄病害病原菌大部分为真菌,病原菌游动孢子借风雨传

播,湿度大有利于孢子囊的形成和存活易导致病害的发生。郭书普等^[10]指出霜霉病原菌孢子囊萌发适宜温度为13~28℃,孢囊梗、孢子囊的产生,孢子囊和游动孢子的萌发、侵入均需有雨露等高湿条件。雨水多、通风透光性差、地面潮湿的葡萄园,极易发生葡萄霜霉病。春季,多雨,气温在20℃左右,连续3d以上空气湿度超95%的年份容易感染灰霉病。

3.1.3 土壤肥力 氮、磷、钾和微肥的用量适宜,施肥技术得当,维持土壤肥力水平,才能满足葡萄均衡吸收各种营养,达到葡萄高产、优质和高效的目的。樊存虎等^[11]研究指出,过量施用氮肥会严重影响葡萄对钙、钾等元素的吸收,导致葡萄营养失衡生理病害增多,品质降低,树体的抗性降低,诱发霜腐病、白粉病等病害。钾肥的使用量不足,会使树体的生长势减弱、抗性降低、新梢生长变弱、提早停长,导致葡萄扇叶病等的发生。仅注重氮、钾等大量元素的补充,很少施用中微量元素肥,也会导致土壤营养失衡,缺素现象严重,生理病害增加。

3.1.4 生产管理 葡萄生产管理对葡萄的产量、质量都有很大的影响,包括土肥水管理、树体整形修剪、疏花序果粒、果实套袋等等。王先荣^[12]研究指出葡萄园要对园内病果、烂果进行认真清理,清理出来的果实要彻底出园并集中深埋处理,否则会导致病害蔓延和引发其它病害的发生。葡萄套袋一般在第1次疏果后及早进行,但需要避开雨后的高温天气,除袋一般选择晴天,绝对不能在大雨前或下雨时进行,否则除袋后葡萄果实表皮会吸水引发裂果病。水分管理也很重要,在一年生产中要保障3次重要灌水,即葡萄萌芽期灌水浆、果实膨大期灌水和冬灌,各品种在成熟前1个月内严禁灌水,否则会引起气灼病。

3.1.5 贮藏条件 影响葡萄采后病害的因素主要是贮藏条件,直接影响贮藏条件的因素主要有温度、湿度、空气成分、机械损伤及微生物等。温度是影响葡萄贮藏最重要的环境因子,低温能抑制一些致病菌的生长。贮藏温度高,各种有机物质分解加速,黑根霉菌等致病菌易侵染,果实衰老腐烂快,葡萄贮藏期短。葡萄贮藏所需的温度受地区、品种等的影响,葡萄适宜贮藏的温度范围是-1.1~0℃。另外,恒定的贮藏温度也有利于葡萄的贮藏,温度变化幅度过大,葡萄的耐贮性会变差。保持适宜的相对湿度也利于葡萄贮藏,相对湿度小,能有效控制病菌的危害,但是果粒、果梗易失水,使果皮收缩,果梗、穗轴干枯;相对湿度高,适宜霉菌生长繁殖,会加快葡萄腐烂变质。

3.2 澧阳平原提子类葡萄病害的防治措施

提子类葡萄病害的防治应以预防为主、综合防治为原则,充分发挥抗病品种、农业防治、物理防治、植物检疫、化学防治、生物防治等防治措施的综合效应^[13]。选用抗病性较强的葡萄品种,使用健康无病害的苗木;秋后彻底清扫葡萄园,焚烧或者深埋落叶,有效减少越冬的真菌病源;增施肥料,种植绿肥或以作物秸秆覆盖,提高土壤有机质含量;增强树势,合理修剪,注意排水降湿;经常疏松土壤,防止土壤板结,使土壤内保持一定的水分,避免土壤内水分变化过大;按照中国规定的有关植物检疫制度执行检疫;发病初期及时喷洒适宜化学药剂,要注重植株下部的叶片,正、反面都要喷洒;结合生物防治技术,发展无公害葡萄。

葡萄贮藏期病害的防治重点是选择合适的保鲜技术,现用的保鲜技术有冷藏、气调贮藏、涂膜保鲜、防腐剂保鲜、臭氧保鲜、辐射保鲜和拮抗菌保鲜等^[7]。低温可抑制果实的呼吸作用和酶活性,能降低各种生理生化反应速度,同时也能抑制微生物的活动,能延缓果实衰老^[14]。在实际贮藏中,低温冷藏是一项基本措施,常结合其他保鲜技术贮藏葡萄,能有效抑制病原菌入侵,提高葡萄保鲜效果。

4 结论

(1) 澧阳平原提子类葡萄病害种类有黑痘病、穗轴竭枯病、根癌病、白腐病、霜霉病、白粉病、灰霉病、病毒病、裂果病、青霉病、软腐病、交链孢霉腐病和芽枝霉腐病等13种,多发的病害种类主要为霜霉病、灰霉病、裂果病、青霉病和软腐病。

(2) 澧阳平原提子类葡萄病害发病时间为整个生长期间,7~8月为病害高发期,6月和9月病害较少;贮藏期常温较冷藏易发生病害。

(3) 霜霉病抗病性较强的葡萄品种有克伦森无核、比昂扣、美人指;灰霉病抗病性较强的葡萄品种有红宝石、维多利亚、克伦森无核;裂果病抗病性较强的葡萄品种有红宝石、红地球、维多利亚。综合霜霉病、灰霉病、裂果病3种主要病害,抗病性较强的葡萄品种为:克伦森无核、红宝石、维多利亚。

(4) 葡萄病害防治应采取预防为主、综合防治的原则,控制葡萄生产,提高葡萄产量,发展无公害葡萄,合理保鲜贮藏,降低葡萄腐烂率。

参考文献

1 李显.澧县促进“四个转变”大力发展葡萄产业[J].农产品加工(创新版),2011(3):35~36.

2 刘三军,蒯传化.我国葡萄病害发生趋势与防治工作中应注意的若干问题[J].果农之友,2007(2):4~5.

3 高芬,褚建梅,李静虹.植物病原真菌致病机理研究进展[J].江苏农业学报,2014,30(5):1174~1179.

4 张翠瞳,李大乱.葡萄病虫害防治彩色图谱[M].北京:中国农业出版社,2003.

5 曹子刚.葡萄病虫害看图防治[M].北京:中国农业出版社,2003.

6 林玉友,蒋春光,庞占荣,等.不同酿酒葡萄品种抗病性调查分析[J].农业科技通讯,2011(12):93~95.

7 侯继斌.拮抗菌P1、P5对贮藏期红地球葡萄保鲜效果的研究[D].兰州:甘肃农业大学,2010.

8 饶景萍,任小林.园艺产品贮运学[M].西安:陕西人民出版社,2003:10.

9 罗国光.世界葡萄产业的概况及发展趋势[J].中外葡萄与葡萄酒,2001(5):22~24.

10 郭书普,夏大东,吴周.桃树、葡萄病虫害防治原色图鉴[M].合肥:安徽科学技术出版社,2004:29~52.

11 樊存虎,李晋峰.临猗县果园土壤配方施肥调查分析[J].山西农业科学,2009(12):39~41.

12 王先荣.8月葡萄生产管理要点[N].常德日报,2011-08-14(002).

13 朱丽芳.葡萄病害综合防治技术[J].北京农业,2012(6):41.

14 南海娟,高愿军.鲜切水果保鲜研究进展[J].食品与机械,2005,22(4):66~68.