

杨树烂皮病研究进展

曲辉辉,杨晓强,姜丽霞,王 萍,闫 平,王秋京,李 帅
(黑龙江省气象科学研究所,黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:为降低杨树烂皮病造成的经济损失,总结了杨树烂皮病的研究进展情况,主要介绍了杨树烂皮病的症状、发病规律、影响因素、防治和预报预测等方面的研究。综合气象条件、树势及栽培管理等多种因素进行杨树烂皮病预测预报是今后研究的发展趋势。

关键词:杨树烂皮病;发病规律;影响因素;防治;预测预报

中图分类号:S436.8 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2012)06-0145-05

杨树是世界中纬度平原地区广泛栽植的速生用材之一,因其具有生长快、成林早、产量高和易于更新的特点而被广泛用于集约栽植^[1]。近年来,由于人工栽植林树种单一及气候异常,杨树烂皮病发生渐趋严重,我国东北地区尤为明显。杨树烂皮病林木发病率常为50%左右,病死率可达70%以上^[2],故常引起春季造林大面积枯死,因此已成为北方绿化、造林树种的主要干部病害,直接

影响城市绿化效果和成材率,给绿化和造林工作带来重大经济损失。为此,该文对杨树烂皮病发病症状、发病规律、影响因素、防治方法和预测预报等方面进行综述分析,以期今后杨树烂皮病的预报、预测及防治工作提供科学依据,降低杨树烂皮病造成的经济损失。

1 杨树烂皮病病原菌及症状

1.1 病原菌

经相关专家对病菌分离纯化和病组织切片鉴定,证明杨树烂皮病主要由子囊菌亚门的污黑腐皮壳菌(*Valsa sordida* Nits)引起^[3],病原菌一般出现于无性时期,其无性世代为半知菌亚门的金黄壳囊孢菌[*Cytospora chrysosperma* (Pers.)

收稿日期:2012-03-14

基金项目:公益性行业(气象)科研专项资助项目(GYHY 200906028)

第一作者简介:曲辉辉(1985-),女,黑龙江省齐齐哈尔市人,硕士,工程师,主要从事农业气象相关研究工作。E-mail:quhuihui808@163.com。

- [2] 陶庭马.生态危机根源论[D].苏州:苏州大学,2011.
[3] 联合国环境规划署.全球环境展望 2000[M].北京:中国环境科学出版社,2000.
[4] 丹尼斯·米都斯.增长的极限:罗马俱乐部关于人类困境的报告[M].李宝恒,译.长春:吉林人民出版社,1997.
[5] 卡森.寂静的春天[M].吕瑞兰,李长生,译.上海:上海译文出版社,2008.

- [6] 张剑.消费主义批判的生态之维——基于马克思主义视角的一种解读[J].南京社会科学,2010(4):104-109.
[7] 何跃,苗英振,弓婧绚.走进人类中心主义还是走出人类中心主义——基于对生态学马克思主义与建设性后现代主义自然观的比较分析[J].自然辩证法研究,2011(6):116-121.

Discusses on Causes and Strategies of Ecological Crisis

WANG Shu-ying

(Heilongjiang Vocational Institute of Ecological Engineering, Harbin, Heilongjiang 150025)

Abstract: The increasingly serious ecological crisis restricts the development of economy and society, threatens to the human future survival and fate, to improve people's ecological ethics consciousness, the various reasons of the ecological crisis were analyzed. The results showed that, excessive population, negative effect of science and technology, consumerism and human centralism were the main reasons resulting in ecological crisis, It suggested that human beings should moderately control population, positively guide science and technology, choose correct way of life and change ideas, so as to solve or relieve the ecological crisis, reduce the damage of ecological crisis to human beings, and realize the harmony and coordinate development of human and nature.

Key words: ecological crisis; performance; reason; countermeasures

Fr.],病原菌分生孢子器以不规则形埋藏于子座内^[4],其直径为 $0.89\sim 2.23\ \mu\text{m}$,高为 $0.79\sim 1.19\ \mu\text{m}$,顶部孔口突出寄主表皮而外露。分生孢子器遇水后,无色、腊肠形的分生孢子单胞从成熟的分生孢子孔口呈纽带状溢出,其大小为 $(0.68\sim 1.36)\ \mu\text{m}\times(3.74\sim 6.80)\ \mu\text{m}$ ^[5]。

1.2 症状及分级

污黑腐皮壳菌(*Valsa sordida* Nits)为真菌,既可在枯死树、伐根、篱笆和棚架等处进行长期腐生生活、成为侵染源,又可营寄生生活;但该菌为弱寄生菌,只能侵染生长不良、树势衰弱或遭受日灼伤、冻伤、虫害和机械损伤的林木^[6-7]。杨树烂皮病一般多发于树干下端根部,大枝和树干分杈处也有发生^[8]。根据发病部位,杨树烂皮病可以分为干腐型和枯梢型,其中干腐型较为常见^[3]。干腐型主要发生于主干、大枝及分杈处,发病初期病斑呈暗褐色水肿状,略为肿胀,皮层组织腐烂变软后流出酒糟味褐色液体后失水下陷或龟裂,边缘皮层纤维明显分离呈麻状,有明显黑褐色边缘,但无固定形状^[3-4,6]。发病后期在病斑上长出针头状黑色突起,此为病原菌的分生孢子器,遇潮湿天气或雨后便从分生孢子器顶端的孔口挤出乳白色黏液,渐变为橙黄或橙红色并呈卷丝状的分生孢子角,分生孢子座有时呈同心环状排列^[3,9-10]。在适宜条件下病斑不断扩大(纵向扩展较横向快),受害严重的树木,病斑包围树干1周,皮层腐烂,伴有刺激性气味,纤维分离如麻状,自木质部剥离使整株枯死^[10-13]。枯梢型主要发生在一至四年生幼树及大树的枝条上,发病初期病斑为暗灰色,病部迅速扩展,环绕一周后上部枝条即枯死,在枯枝上散生许多黑色小点,即分生孢子和子囊座,在子囊座上散生密集的小黑点,即子囊壳^[3,7,10]。在老树干及伐根上有时也发生杨树烂皮病,但症状不明显,只有当树皮裂缝中出现分生孢子角时才能发现^[3]。总之,杨树烂皮病以烂皮为典型病状,也常常伴随枯枝、焦梢和干枯等症状,极易被大风折断^[5,8,14]。

曾有学者根据杨树烂皮病的发病症状,对发病程度进行分级。项存悌等、郝宏等、高峻崇等基本是按病斑横向宽度与病部树干周长之比,将病斑划分为5个等级或4个等级^[15-17]。景耀等按病斑纵向长度与树高比例划分4个病级^[18];后经何平勋等人研究发现,依据发病树木当年病斑横向宽度与树干长之比和当年材积损失率的相关性,东北地区杨树烂皮病以划分5个病级为宜^[19]。

2 杨树烂皮病发病规律及影响因素

2.1 发病规律

杨树烂皮病病原菌以子囊壳、菌丝或分生孢子器在植物病部组织内越冬^[3]。翌年春天,越冬孢子借风、雨和昆虫等媒介传播,自整枝切口、虫蛀伤口、冻伤裂口、日灼伤口、枯死枝条、枝杈皮层裂缝等处进入树体^[11,14]。寄生于伤口内的病菌非常顽强,可从衰弱树体的皮层直接侵入枝心,造成极大破坏^[8]。病原菌潜育期一般为 $6\sim 10\ \text{d}$ ^[11]。当温度($10\sim 15\ ^\circ\text{C}$)、湿度($60\%\sim 80\%$)等条件适宜时,病原菌就生长发育产生分生孢子进行传播和反复侵染,若温度超过 $20\ ^\circ\text{C}$,则不利于病害发展^[3,11,14]。杨树烂皮病一般于每年3、4月开始发生,因各地气温条件不同,发病迟早和侵染次数也有所差异^[11]。京、津、唐等地区病原菌自3月中、下旬开始活动,东北地区则稍迟,多在4月上旬至4月中、下旬开始活动。5、6月为杨树烂皮病发病盛期,7月后病势渐趋缓和,至9月病害基本停止发展^[3,11]。但野外观测记录表明,初秋气温降低也有益于病害发展,然而由于树液流动缓慢,所以病势发展比春季慢^[14]。故一些地区3月份病皮内越冬的菌丝开始活动,5~6月为发病高峰期,7~8月随气温升高发病缓慢或不发展,9月以后天气凉爽,病害再次发作,出现第二次发病高峰,10月以后停止,病菌在病部越冬^[7-8,14]。

2.2 影响因素

2.2.1 树木自身抗病能力 树木自身抗病能力取决于长势和树种的抗病性。因杨树烂皮病菌只能侵染生长不良、长势衰弱或受到外部损伤的树木^[3],故长势强、外在损伤少的树木受杨树烂皮病菌侵染的可能性较小,抗病能力强。不同树木品种对杨树烂皮病的抗病性具有明显差异,其主要因为各种树木对寒冷、日灼伤、干旱、盐碱和风沙等不利生长条件反应不同,抗逆性强的品种不易受侵染,因而抗杨树烂皮病侵染的能力也较强;而抗逆性弱的品种,抗病性也较弱^[3]。小叶杨、加杨、钻天杨、银白杨、胡杨等树种较抗病,而小青杨、北京杨、毛白杨和箭杆杨等树种抗病性差^[20]。另外,生长速度对树木的抗病性也具有一定影响,在相同条件下,生长速度快的树木较生长速度慢的抗病能力弱^[21]。

2.2.2 环境条件 环境条件通过影响树木长势和病原菌活性而影响杨树烂皮病发病程度。影响杨树烂皮病病原菌活性的气候条件主要有气温、

日照和空气相对湿度。其中,平均气温升至 7.7°C 时,越冬菌丝开始活动,并随气温的升高而活动加快^[22],平均气温为 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 时病菌活动迅速,平均气温上升至 20°C 时则病菌活动受到抑制^[3]。杨树烂皮病危害轻重受环境条件影响较大,凡是能使植株生长不良的因子均能导致杨树烂皮病发生^[20]。例如冬、春异常低温,春季出现“倒春寒”,春、夏两季异常干旱,夏季高温高湿等天气条件,均利于杨树烂皮病病菌的侵染和繁殖,导致发病程度加重^[5,13,21]。近年来全球气候条件变化剧烈,导致自然灾害频繁,如一些地区春季气候异常干旱,夏、秋季降水异常偏多,晚秋气温骤降,冬季气温逐年提高,异常的气象条件干扰了树木的生理过程,引起树势减弱,造成杨树烂皮病大面积发生^[5,10]。另外,土壤条件对杨树烂皮病发病程度也具有一定影响。土质贫瘠或土壤粘重板结、盐碱化、地势低洼积水或长期干旱,都可使树木根系营养生长不良或水分严重失调,造成树势减弱,因而引起杨树烂皮病发生^[3]。

2.2.3 树龄及树形 树龄和树形也是影响杨树烂皮病发生发展的重要因素之一。一般情况下苗木携带杨树烂皮病病菌概率很高,故条件适宜时发生病害的可能性大^[3];另外新栽植的树木由于根系生长不完善,长势不良,树势衰弱,容易感染烂皮病^[5]。研究表明,杨树烂皮病发病率与树龄之间存在密切相关关系^[23]。树龄越大,感病株率越小,树龄越小,感病株率越大,杨树幼林平均感病株率为 3.0% ,杨树新植林平均感病株率为 45.0% ^[21]。魏侠等人在大庆市某林场对七年生小×黑杨初发病林地的调查研究表明,同一树种条件下,杨树烂皮病的发病率与胸径呈极显著负相关关系,即发病率随胸径的变小而增大;胸径不足 3.5 cm 的树木易发病且发病程度重^[24]。

2.2.4 造林及管理 造林及管理不当均会造成杨树烂皮病发病面积增加,程度加重。造林时苗木过大、不及时灌水、移植时根系损坏严重、移植次数过多、长途运输树体水分损失过多、假植太久的大苗或幼树、强度修剪伤痕过大和水肥管理不当等不同造林管理措施,易导致树体受病菌感染而发病^[5,13]。另外,使用等外苗及带病苗造林更易造成杨树烂皮病严重发生^[21]。由于树体高大、人工防治病害工作不足、机械化水平低造成防治效果差或防治不到位,同样是杨树烂皮病发生的有利因子,同时各种外部损伤伤口,特别是暗伤口极有利于病原菌的侵入,导致病害发生^[5,21]。

2.2.5 林分结构及病虫害危害 杨树烂皮病的传

播途径主要是真菌的分生孢子随风、雨等传播,大面积单一树种极容易造成病害扩散^[10]。造林密度过大、株行距过小、林木间竞争激烈或病虫害严重会导致树势衰弱,有利病害发生^[3,5]。

3 杨树烂皮病防治措施

3.1 加强造林管理

3.1.1 选用抗病良种造林 造林时,选用对寒冷、日灼、干旱、贫瘠和盐碱等不良生长环境的抗逆性强的树木品种,可有效增强杨树烂皮病抗性,当前认为抗病性较强的杨树品种有 I-69 杨、I-72 杨、沙兰杨、健杨、I—214 杨、毛白杨、新疆杨和银白杨等^[3,8,13,21]。

3.1.2 培育健康壮苗 植树造林首先应遵循适地适树的原则,树种选择以本土树种为主,营造不利于病害生存的客观环境^[3,5]。造林时,应根据立地条件、树种特性及用途确定合理的株距和行距^[8]。适时造林,春季造林不宜过早,否则气温回升快而土温持续偏低的环境条件易导致苗木失水引发杨树烂皮病^[5]。栽植时应选用健康壮苗,高 1 m 、直径 3 cm 以上的一级苗成活率高、生长快,病害发生率低^[5,8,25]。树苗在起苗、打包、运输过程中,应尽量避免机械伤害、晾晒失水、长期运输和长期的不认真假植,并经检验合格无菌,插穗及捻穗要在适宜温度的阴冷处贮藏,减少病菌侵入和生活力降低^[5,8,25]。栽植前用高锰酸钾溶液和生根粉酒精溶液对树苗进行根部处理,不仅可以抑制病菌,还可增强树势,提高抗病能力;用 1% 的波尔多液对树苗进行全株消毒,也可有效预防杨树烂皮病^[13]。栽植时尽量避免伤及根和枝干,植后及时浇水,缩短缓苗期,定植后剪去侧枝和顶梢,以延缓树叶生长^[3,5,14]。

3.1.3 增强树木抗病力 首先应注意水肥管理,及时排水、灌溉、中耕除草、松土和改良土壤,生长期前注意施肥,尤其氮肥的施用不宜过晚,保证肥力适中,不积水、不板结,保证树势强劲,提高抗逆能力^[3,5,8,10]。林木抚育时选择合理密度,及时进行合理整枝、间伐等营林措施,修枝易在冬季或春季树液开始流动前进行,尽量避免雨季修枝,修枝时保证剪口平滑并涂抹保护剂保护伤口,减少病害侵入,并及时修剪被病菌感染的枝条^[5,8,14,21,25]。秋末或春初用石灰乳浊液加食盐将树干距地面 2 m 以下部位涂白,可杀死树干表皮病菌、避免日灼和冻伤、消灭越冬虫卵、减少虫伤,也可在树干基部培土或在树干底部绑草把(草绳),防止冻害、日灼及人畜损伤,从而预防杨树烂

皮病^[5,21-22,25]。造林时还要注意树种搭配,树种单一的林地不利于杨树烂皮病的防治与控制,采用多树种营造混交林和隔离带,可有效抑制病菌传播,有利于林木正常生长,增强其抗病能力^[5,14,25]。

3.1.4 改善林地及周围卫生状况 春、夏季节应随时检查林地,及时刮除轻病株病斑,并喷涂药物,而发病较重、已枯死或濒临死亡的树木,应立即伐除销毁。树桩或篱笆用的树木枝干上携带大量病菌,可能会成为侵染源,因此应剥皮或喷药后再用^[8,10,25]。

3.2 化学防治措施

化学防治是杨树烂皮病最直接和有效的防治方法。对于仅有树干发病的幼树可进行平茬处理,并用50%多菌灵等药剂消毒^[7]。治疗成树病患部位时,可先用刀挖掉全部病斑,将木质部露出,用10%碱水、10%双效灵、65%代森锌、10%托布津、10%碱水煤焦油、50%甲基硫菌灵、1%波尔多液、25倍多菌灵、100倍福美砷或沥青、不脱酚洗油等药剂消毒^[2-3,7,13-14]。对于病斑宽度大于病斑处树干直径1/3的小病斑,可用钉板或小刀纵向划破病部树皮,划刻间距为3~5 cm,范围略大于病斑,深至木质部,用毛刷涂抹50%多菌灵100倍液、10%碱水、10%双效灵10倍液、40%福美砷50倍液、70%甲基托布津100倍液等药剂,然后再涂抹50~100 mg·kg⁻¹赤霉素,有利于伤口愈合^[5,7,10]。用多菌灵或托布津200倍液喷射发病较轻又不易剪除的枝条,治愈效果较好^[21]。另外,将1:40的淡盐水或50%的硫酸铜溶液加细干土拌成的浆糊涂抹于病部,治愈效果显著^[22]。试验表明,吡唑醚菌酯和啞菌酯等药剂不但能有效抑制菌丝生长,而且能够显著地抑制孢子萌发,故今后可将这两种甚至更多的有机药剂作为杨树烂皮病防治的重要途径^[1]。

3.3 生物防治措施

目前国内外多采用单一化学药剂对杨树烂皮病进行防治,这种防治方法不但污染环境,同时也杀死了一些对杨树烂皮病病菌有抑制作用的菌类、破坏森林生态系统,而采用生物防治措施对恢复森林生态平衡具有重要意义。春季3~5月,可用木霉孢子悬浮液(100万个孢子·mL⁻¹)对上一年已发病的林木进行刮皮涂药和喷雾防治,每10~15 d进行1次,防治效果可达80%以上^[3,8]。试验表明,毛穗藜芦、毛茛、东北天南星和兴安白芷4种植物源抑菌剂可抑制杨树烂皮病菌菌丝生长和孢子萌发^[26]。鳞柄白鹅膏、绒白乳菇、细

鳞环柄菇和毒蝇鹅膏菌菌株毒素粗提液也可很好地抑制杨树烂皮病菌菌丝生长及孢子萌发,其中鳞柄白鹅膏菌株和细鳞环柄菇菌株还对引起杨树烂皮病的菌株生长有拮抗作用^[27-28]。黄绿木霉菌代谢产物对杨树烂皮病菌菌丝生长具有强抑制作用^[29]。木霉属拮抗菌 *Trichoderma viride* 1(Tv1)、*Trichoderma viride* 2(Tv2)、*Chaetomium* sp. (C)和 *Trichoderma harzianum* (Th)无论在室内对峙培养还是在田间接种试验中均对杨树烂皮病菌有一定的抑制作用^[9,27]。走马芹为多年生草本植物,其提取物对杨树烂皮病原菌有较强的抑制作用,且提取物的浓度与抑制率呈对数增长趋势,表现为正相关关系^[30]。当前,生态和科学效益受到社会各界关注,因此应用生物措施进行杨树烂皮病防治应当给予重视并大力推广。

3.4 其它方法

取新鲜泥土用清水拌至手捏成团可黏附于树皮,涂抹在杨树烂皮病病疤上,然后用塑料膜包紧扎牢,1 a后去除塑料膜和泥,病菌因长期缺氧窒息而死,治愈率可达90%以上。蒜泥与10%的食盐水按1:1的比例配制成蒜液,用小刷子涂抹在病疤伤口上,周围超出病疤,10 d后再涂抹1次,治愈率可达95%以上^[22]。

4 杨树烂皮病预测预报方法

目前对杨树烂皮病的预测预报研究较少见。20世纪90年代初,赵经周等通过杨树烂皮病的病情与不同发病时期的平均温度、相对湿度、总降雨量、温湿比的关系,应用多元统计方法,建立拟合率高、可预报30 d病情指数的多元线性回归预报模型,并可适用于生产中^[31]。2011年国家气象中心王纯枝等人根据杨树烂皮病病情资料和相应气象资料,通过相关分析、回归分析和归一化处理等方法,利用关键气象因子建立了杨树烂皮病的气象适宜度预报模型,模拟效果较好,可应用于华北地区杨树烂皮病发生发展进行检测和预报^[32]。

5 结论与展望

国内关于杨树烂皮病的资料积累和研究始于20世纪中期,但多见于对杨树烂皮病症状、发病规律、影响因素及防治措施等方面的观察、积累和研究。众所周知,对杨树烂皮病开展研究的根本目的是减少其对林木成材和绿化效果带来的影响,“防”是手段,准确地预测预报才是根本。但当前国内对杨树烂皮病预测预报的研究较少见,且

主要是假定在一定菌源条件下应用气象条件对杨树烂皮病的发生发展进行预测预报。实际上,杨树烂皮病的发生程度除受气象因素影响外,还受到树木品种抗病性、树龄、栽培技术、抚育管理、生长势、菌源基数和人为病虫害防控等多方面因素的影响^[33]。因此,综合各种因素是进行杨树烂皮病预测预报研究的发展趋势,是科学指导林业发展的重要途径。

参考文献:

- [1] 徐明,吴小芹,黄亚川.不同杀菌剂对杨树烂皮病菌抑制作用测定[J].林业科技开发,2009,23(5):99-102.
- [2] 杨春杰,王云华.杨树烂皮病药剂筛选及防治技术[J].林业科技,2010,35(3):27-29.
- [3] 姚金,全兴军,陶华,等.黑龙江省杨树烂皮病的发病规律及其综合防治[J].中国西部科技,2009,8(7):73-74.
- [4] 杨冬.高原杨树烂皮病及其发病原因[J].植物保护,2004,30(5):35.
- [5] 杨淑芬,秦盛运,李景慧.杨树烂皮病的发生原因及防治对策[J].内蒙古林业调查设计,2010,33(6):86-87.
- [6] 程树学,邵青,张晓良,等.赤峰地区杨树烂皮病的突发原因及其对策[J].内蒙古林业,2004(10):29.
- [7] 运鹏超,王杰.杨树烂皮病的防治[J].新农村,2010(10):10.
- [8] 张志臣.浅谈杨树烂皮病的综合防治技术[J].中国西部科技,2011(8):61-63.
- [9] 王春磊,王秀桂,于海伟.木霉菌对杨树烂皮病防治的研究[J].防护林科技,2007(5):16-17.
- [10] 寇文广.杨树烂皮病的发生规律及防治技术[J].现代农村科技,2011(1):24.
- [11] 王广.杨树烂皮病的发生与防治[J].北京园林,2009,25(4):57-58.
- [12] 王敏慧,芮晓林,穆宏,等.辽阳地区突发杨树烂皮病原因分析及防治措施[J].中国林副特产,2006(6):47-48.
- [13] 王敬,赵亮.杨树烂皮病的发病原因及防治方法[J].江苏林业科技,2001,28(2):39.
- [14] 赵洪峰,高秀莲.杨树烂皮病的发病规律及防治技术[J].内蒙古林业,2007(12):20.
- [15] 项存悌,邵力平.杨树病害综合防治技术[M].哈尔滨:东北林业大学出版社,1992.
- [16] 郝宏,汪太振,姜永范,等.杨树烂皮病危害损失测定及防治指标的研究[J].森林病虫通讯,1993(4):5-7.
- [17] 高峻崇,何平勋,赵连书,等.杨树烂皮病预测预报技术的探讨[J].森林病虫通讯,1992(3):10-12.
- [18] 景耀,张星耀,赵仕光,等.杨树烂皮病造成材积损失的估测及其防治指标的研究[J].林业科技通讯,1988(11):3-7.
- [19] 何平勋,高峻崇,赵连书,等.关于杨树烂皮病病级划分标准的探讨[J].林业科技通讯,1993(2):22-23.
- [20] 向玉英,陈国贤.杨树烂皮病发病诱因的研究[J].植物保护学报,1981,8(2):137-142.
- [21] 王松波,胡永芹,许洪波,等.杨树烂皮病发病规律及防治方法[J].吉林林业科技,2011,40(3):48-50.
- [22] 赵玉利,冯贵和,吴冰.杨树烂皮病的综合防治措施[J].农村实用科技信息,2011(1):39.
- [23] 李庆广.杨树烂皮病与林龄的相关性及其防治佳期的研究[J].内蒙古林业科技,1993(4):36-39.
- [24] 魏侠,孙明学.杨树烂皮病的发生与胸径的关系[J].林业科技,1989(3):22-24.
- [25] 刘峻铎.杨树烂皮病的防治与控制[J].新农业,2004(4):51.
- [26] 张厚良,王若森,高金辉,等.4种药剂对杨树烂皮病菌的抑制作用[J].东北林业大学学报,2010,38(1):110-111.
- [27] 宋瑞清,冀瑞卿.四种毒蘑菇菌株及其毒素对杨树烂皮病菌生长的抑制作用[J].北京林业大学学报,2005,27(2):88-91.
- [28] 冀瑞卿,李玉,宋瑞清,等.*Amanita virosa*对杨树烂皮病的抑制效果及其抑菌机理初探[J].中国森林病虫,2010,29(6):1-4.
- [29] 孙冬梅,杨谦,宋金柱.黄绿木霉菌代谢产物对杨树烂皮病菌抑菌能力的研究[J].北京林业大学学报,2006,28(1):76-79.
- [30] 孙妍,张国财,刘瑞鹏,等.走马芹提取物对杨树烂皮病的抑制作用研究[J].中国林副特产,2010(2):11-102.
- [31] 赵经周,魏侠,韩益斌,等.杨树烂皮病测报技术的研究[J].林业科技,1991,16(4):22-24.
- [32] 王纯枝,郭安红,王玉玲,等.华北地区杨树烂皮病发生发展气象适宜度预报模型[J].中国农业气象,2011,32(1):139-1143.
- [33] 许怡玲.哈尔滨市主要绿化树种杨树烂皮病的综合治理[D].哈尔滨:东北林业大学,2003.

Researches of *Valsa sordida* Nits

QU Hui-hui, YANG Xiao-qiang, JIANG Li-xia, WANG Ping, YAN Ping, WANG Qiu-jing, LI Shuai

(Heilongjiang Institute of Meteorological Sciences, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: In order to reduce economic losses caused by *Valsa sordida* Nits, the researches of *Valsa sordida* Nits were reviewed. The symptom, onset regularity, influence elements, controlled countermeasure and forecast of *Valsa sordida* Nits were mainly described. The forecast of *Valsa sordida* Nits combining with meteorological conditions, trees grew and cultivation and management was the development trend of the future research.

Key words: *Valsa sordida* Nits; onset regularity; influence elements; controlled countermeasure; forecast