

菊花白锈病研究进展

王顺利¹, 王红利², 雷增普³, 戴思兰¹

(1. 北京林业大学 园林学院 北京 100083; 2. 北京农学院 园林系 北京 102206; 3. 北京林业大学 资源与环境学院, 北京 100083)

摘 要:菊花白锈病(*Puccinia horiana* Henn.)是菊花重要的流行性病害,也是多国检疫性病害,在经济上给切花菊生产造成重大损失,且有逐年加重的趋势。切花菊产业化生产刚刚在我国兴起,国内对菊花白锈病发生危害以及防治技术了解较少。现首次系统介绍国内外菊花白锈病的分布与为害、发病规律和防治技术等方面的研究进展,为我国菊花白锈病的研究和防治提供参考。同时探讨了菊花抗病研究的发展方向 and 策略。

关键词:菊花;菊花白锈病;综合防治;菊花抗性

中图分类号:S 682.1⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2008)01—0067—04

菊花(*Chrysanthemum morifolium* Ramat.)是我国十大传统名花之一,位居全球“四大切花”之前列,是世界商品产值居于首位之花卉^[1]。菊花白锈病(*Puccinia horiana* Henn.)是一种重要的世界性菊花病害,在美国、欧洲和地中海地区等被列为检疫性病害。该病最早于1895年在日本发现,1901年 Hennings 将此病原鉴定为 *Puccinia horiana* Henn.^[2]。此后随着菊花苗木和切花菊在国际间交流,该病开始在世界范围内传播,为各地菊花产业造成了严重的经济损失。近年来我国观赏园艺产业蓬勃发展,已经有一批专门生产切花菊的企业开始走向国际市场,同时菊花白锈病的发生也成为限制出

口的突出问题之一。由于菊花白锈病发展蔓延较快,一旦发生对切花菊的观赏价值将产生毁灭性损失,此外国内切花菊生产对菊花白锈病的认识也很少,对各国相关政府部门以及科学家所做的关于菊花白锈病病原、分布、寄主、流行、抗性育种,以及综合防治等方面的研究进行总结,以期为我国切花菊生产提供参考,同时探讨了菊花抗病研究的发展方向 and 策略。

1 菊花白锈病分布与危害

菊花白锈病原产于日本,此后随着国际间菊花的交流,在世界范围内传播,现已扩散到其他远东国家以及南非,并从那里扩散到欧洲^[3]。截止到1997年报道发生菊花白锈病或发现该病原的国家和地区遍及6个大洲,多达40个国家和地区^[3]。

据报道,我国最早于1963年在上海发现该病,系从国外引进种苗时传入^[4]。1979年与1994年我国检疫部门在从日本引进的菊花中发现该病菌^[4],1997年在山东潍坊地区^[5]、2000年吉林市花圃中^[6]该病严重发生,此外大连^[7]、沈阳^[7]、兰州^[8]都有报道发生。

菊花白锈病一旦在某地区发病,当地菊花产业将遭

第一作者简介:王顺利(1980-),女,博士,所属实验室:国家花卉工程技术研究中心,教育部林木花卉遗传育种重点实验室,研究方向:园林植物遗传育种。

通讯作者:戴思兰。E-mail: silandai@sina.com.cn.

基金项目:国家高技术研究发展计划(863计划)资助项目(2006AA100109)。

收稿日期:2007—08—27

丹的历史发展中,由于众多因素的影响,例如文人墨客的吟诵,帝王将相的倾心,神话传说的渲染,当然更重要的是牡丹自身优良的观赏性状和广大民众的普遍喜爱,在众多的花木中牡丹成为承载丰富内涵的名花,牡丹的人文化、艺术化是自然之物和人性最富有创造力和想象力的完美结合。牡丹因其花大、色繁、雍容华贵而被誉为花王,是富贵、繁荣、昌盛、吉祥的象征,深受人们的喜爱,在唐代就有“唯有牡丹真国色,花开时节动京城”的盛况,无论在国内和对外文化交流中都应加强牡丹文化的传播,让人们在喜闻乐见中深深爱上牡丹。在宣传具有菏泽特色的牡丹文化的同时,更要加大菏泽牡丹产品

宣传力度,扩大菏泽牡丹在国内外的影响,同时应加强信息交流,积极参加各类花事活动,并利用现代化传媒手段及时准确地用信息指导市场。

参考文献

[1] 朱宏伟. 临洮紫斑牡丹的商品价值及产业化开发方向[J]. 甘肃农业, 2005(11): 101.
[2] 高见. 紫斑牡丹的繁殖栽培技术[J]. 特种经济动植物, 2007(1): 29.
[3] 张晶晶. 牡丹花色研究进展[J]. 园艺学报, 2006(6): 1383-1388.
[4] 侯小改. 露地牡丹花期调控研究初探[J]. 河南农业科学, 2006(3): 83-85.
[5] 张秀新, 王莲英. 山东菏泽地区秋发牡丹品种资源调查[J]. 北方园艺, 2005(3): 42-44.

受严重损失。现该病已成为欧洲苗圃的严重病害, 常常对温室栽培的菊花造成毁灭性灾难^[3]。英国和丹麦^[3]曾经严重爆发该病, 英国农渔食品部 (Ministry of Agriculture Fisheries and Food, MAFF) 领导了一场历时 5 a 的根除菊花白锈病的运动, 并在 1989 年基本控制了该病, 但之后依然还有发生^[3]。1967 年法国首次发生该病, 至今仍然存在; 1971 年该病严重爆发并迅速传播, 损失惨重^[3]。菊花白锈病在我国菊花产业里传播蔓延, 一方面严重降低了菊花产品的观赏价值、商业品质, 限制了菊花产品进入国际市场, 并且感病品种将遭受毁灭性灾难; 另一方面菊花生产基地用于控制该病的人力、物力花费增加, 导致生产成本增加, 菊花生产单位的经济利益受到严重损害。1997 年秋山东潍坊地区爆发菊花白锈病, 公司当年蒙受直接经济损失达 70 万元以上, 并且从此留下了隐患^[3]。范文忠等在吉林市花圃中调查, 发现‘京白’、‘四季黄’ 2 个菊花品种发病率为 100%, 几乎毁灭^[6]。菊花白锈病的发生是我国切花菊产业化生产的瓶颈之一, 限制了我国切花菊进入国际市场。

2 菊花白锈病症状以及病原菌研究

2.1 菊花白锈病症状

据观察^[9] 该病主要为害菊花叶片, 并且幼嫩叶片较老龄叶片易于感病。发病初期, 叶背出现细小的白斑, 叶片正面对应处有细小褪绿斑, 用 20 倍放大镜观察叶背病斑处的纤毛比正常部位少; 随着病害发展, 叶背白斑上长出淡黄色的小粘块, 叶片正面对应处褪绿斑稍凹陷; 进一步发展, 背面的粘块状小堆扩展变成淡黄色的疱状突起, 即冬孢子堆, 随后冬孢子堆变成白色或灰白色, 产生大量担孢子。发病严重时, 叶片正面中央也出现小块淡黄色冬孢子堆。不同品种为害症状有所差异^[19], 例如‘小粉荷’叶片上冬孢子堆大并且相互连接, 布满整个叶片; ‘红奎龙’染病叶片上的冬孢子堆则细小而密集; 而‘红胄雄姿’叶片上冬孢子堆大而稀少。这是否与菊花不同品种对该病的抗性差异有直接联系, 尚需进一步验证。该病菌还可以在菊花的叶柄、茎以及花蕾的萼片上产生细小冬孢子堆, 在花上产生坏死斑点^[17]。

2.2 病原菌的形态特征

1901 年 Hennings 将菊花白锈病的病原鉴定为 *Puccinia horiana* Henn.^[3]。该病原菌在显微镜下观察: 冬孢子淡黄色, 双胞, 长椭圆形至棍棒形, 分隔处略缢缩, 顶圆形或者尖突, 基部狭窄、平滑、柄不脱落。孢子大小为 $38.1 \sim 41.6 \mu\text{m} \times 11.7 \sim 13.0 \mu\text{m}$, 柄长 $36.4 \sim 42.2 \mu\text{m}$, 甚至长达 $45 \mu\text{m}$ ^[7]。冬孢子侧壁 $1 \sim 2 \mu\text{m}$ 厚, 顶部壁较厚达 $4 \sim 9 \mu\text{m}$ ^[3]。冬孢子原位萌发, 产生略弯曲的担孢子, 担孢子呈椭圆形至纺锤形, $7 \sim 4 \mu\text{m} \times 5 \sim 9 \mu\text{m}$ ^[3]。

2.3 发病规律

2.3.1 病原菌的越冬、传播途径

据丁世民等 (2001) 报

道, 土中病残体是菊花白锈病的初侵染源之一^[3]。该病菌可以在菊花母株或者周年生产的菊花植株上越冬^[10]; 但该病菌在我国兰州地区不能够露地越冬^[8], 这为当地防治菊花白锈病找到了一条途径。菊花白锈病菌 (*Puccinia horiana* Henn.) 是单主寄生菌, 专性寄生于菊属 (*Chrysanthemum* spp.) 植物, 目前已知该病菌可在 13 种^[2] 菊属植物上寄生。该病菌随风雨以及人工田间操作进行传播。担孢子借风力传播可达 700 m 或者更远, 但是担孢子对相对湿度低于 90% 的环境敏感, 除非在雨季, 否则担孢子不能长距离传播^[21]。据 Firman I D 和 Martin P H (1968) 报道, 离体叶片上的冬孢子在相对湿度 50% 条件下可以存活 8 周, 但是在高湿条件或者在湿润或干燥的堆肥中最多存活 3 周^[2]。菊花白锈病从一个地区传播到另一个地区一般是由繁殖材料上带菌引起的。

2.3.2 影响发病的环境因素 菊花白锈病菌属低温型病菌, 一般在低温高湿条件下发病严重。相对湿度高 ($> 96\% \text{ R.H.}$) 以及叶片上存在水膜, 对于冬孢子或担孢子的萌发都是必需的^[3]。对于孢子萌发适宜的温度, 有不同研究结果: 英国有人报道孢子萌发适宜温度为 $4 \sim 23^\circ\text{C}$, 但日本有研究为 $6 \sim 36^\circ\text{C}$ ^[3]; 作者研究结果^[13] 为: 冬孢子在 $4 \sim 32^\circ\text{C}$ 均可萌发, 适宜的萌发温度为 $15 \sim 24^\circ\text{C}$, 尤其以 $18 \sim 21^\circ\text{C}$ 最为合适。该病菌存在不同的生理小种^[3], 这种萌发温度的差异是否是由于 *P. horiana* 不同的生理小种造成, 尚不确定^[2]。在 17°C 左右以及合适的湿度条件下, 冬孢子堆在 3 h 内开始释放担孢子, 担孢子在 3 h 内达到萌发的高峰; 担孢子的萌发管在 $4 \sim 24^\circ\text{C}$ 可以侵入叶片表面, 在 $17 \sim 24^\circ\text{C}$ 范围内, 2 h 即可侵入^[2]。关于光对孢子萌发的影响, 众说不一^[2]。据观察光对冬孢子的萌发无显著影响^[13]。

3 菊花抗白锈病育种研究

3.1 选育菊花抗白锈病品种的标准

据 De Jong J 和 Rademaker W (1987) 报道, 菊花对 *P. horiana* 抗性分为 4 种类型^[14]: 完全免疫 (R), 无肉眼可见症状; 不完全抗性 (IR), 有极少数冬孢子堆, 形成缓慢并且产生的孢子很少; 枯斑型 (N), 菊花白锈病菌生长四周有枯斑形成; 感病型 (S), 产生许多冬孢子堆, 形成快速, 产生大量孢子。对于完全免疫类型, 它受一个显性基因控制, 这种类型的抗性稳定, 在荷兰自从 1975 年筛选鉴定抗性品种的 10 a 内未曾有这种抗性被破坏的报道。这说明该病原菌的致病性是相对稳定的。对于不完全抗性类型, 推测涉及到几个基因, 此种类型的抗性只是延缓了孢子的产生, 并不能完全阻止。在商业生产中, 能够提供足够的保护。然而这种抗性不是绝对的, 所以建议继续利用完全抗性, 并且保存不完全抗性。枯斑型抗性利用价值最低, 这种对入侵病原的过敏性反应通常太慢, 而不能完全阻止孢子的产生。

关于菊花品种抗性的选择方法, 梁伟(2003)做过一些调查, 发现白色品种、黄色品种以及红色品种中免疫和抗性强的品种共同表现是花瓣硬, 叶片厚; 而粉红色品种则表现花瓣宽软, 叶片宽大, 茎秆也软。因此, 提出外部形态可以作为一个抗病的参考指标^[8]。

3.2 抗病、耐病品种的选育

菊花对白锈病的抗病性, 普遍认为存在品种差异^[15,20], 可以在生产中加以利用。梁伟(2003)在兰州对94个菊花品种进行调查, 筛选出了17个完全免疫的品种: ‘秀丽’、‘维纳斯’、‘碧海金蟾’、‘金不凋’、‘绿宝’、‘日本雪青’、‘黄玉’、‘白玉’、‘C3’、‘C11’、‘C12’、‘C14’、‘金不换’、‘夏粉红’、‘海林红’、‘雪中绿宝’、‘春桃’^[8]。从日本引进的秀芳系列秋菊品种上发病较重; 从荷兰引进的秋菊系列则发病较轻或不发病; 从北京引进的寒菊品种则不发病。常见栽培品种中, 如‘京白’、‘新兴京白’、‘朝红白’品种易感病, 而‘桃金山’、‘舞姬’等品种抗病性较强^[21]。丁世民等(2001)发现高抗白锈病的有春菊类‘巨山白’、‘巨山黄’、‘巨山红’, 秋菊类‘Jaguar’、‘Marvellousrose’和寒菊类‘北京黄’, 而感病严重的有夏菊类‘秀雄’、秋菊类‘秀芳黄’、‘秀芳白’^[5]。范文忠等(2002)调查发现‘早大菊(紫色品种)’、‘春白’、‘春粉’感病较轻^[6]。我国是菊花的故乡, 现有品种约4 000个^[1], 这对于抗病育种来说是一个巨大的种质资源宝库。值得深思和深入研究的是如何挖掘利用这些宝贵资源, 让我国菊花在世界舞台重放异彩。

4 菊花白锈病的综合防治技术

4.1 加强检疫

对于从未发生过菊花白锈病的菊花生产基地, 禁止从疫区引进苗木, 最好采用组培苗; 对可疑苗木必须隔离栽培一个月左右, 以确认苗木的健康。对已经发生菊花白锈病的生产单位, 育苗以及引进种苗时进行严格检验, 杜绝可疑幼苗进入生产; 做好扦插前母株的消毒处理, 选无病的植株作繁殖材料插穗, 扦插前用45℃温水浸5 min^[2], 或扦插苗在代森锌悬液中药浴, 可有效防止残存母株上的病菌侵害^[17]; 或者将发病植株置于38~40℃环境下处理24 h^[2]。

4.2 利用抗病或耐病菊花品种

目前防治园林植物病害的主要方法包括栽培管理措施、生物防治、化学防治以及物理机械防治等, 但无论从经济还是从生态学角度看, 应用寄主抗病性是防治病害的最佳选择。目前, 已经查明的抗病或耐病菊花品种如3.2中所述, 可考虑在生产中推广应用。菊花生产单位, 尤其已经发生该病的单位, 选择品种时, 应该在考虑观赏性状的同时兼顾其抗白锈病的性状。菊花稳定的抗病性的保存必须要有良好的栽培措施做保证。

4.3 栽培措施防治

控制植物病害的关键之一就是逐步压低病原菌的数量。在生产中, 应密切观察植株的生长, 一旦发现感染该病, 立即采取措施控制病害的进一步发展; 如果仅有少量病叶, 并且叶片上的冬孢子堆未破裂, 可以直接摘除病叶; 但若病叶上的冬孢子堆已经破裂, 变成白色, 则应用塑料袋套住病叶后再摘除, 带到室外; 对于发病严重的植株, 立即拔除, 在室外销毁。

菊花白锈病在低温高湿条件下发病迅速。因此, 降低植株生长环境的湿度非常必要。首先植株种植密度要合适, 在保证植株间通风透光的基础上, 尽量提高单位面积的经济效益。英国有一系列的控制环境和叶片表面湿度的措施^[22]如下: 夜晚通风; 白天尽早喷药, 尤其是在遮光时期, 以保证叶片晚间干燥; 遮光时期, 在保证有13 h的黑暗条件下, 在夜间除去遮光物, 进行通风; 在遮光时, 利用便携式风扇加大温室内空气流通。不要从植株顶部浇水, 建议滴灌或者地下灌溉^[23]。

4.4 生物防治研究

Whipps I M(1993)提出用*V. lecanii*防治温室菊花上的蚜虫和白锈病, 建立温室菊花病虫害综合生物防治体系^[2]。Sheta W(1996)在已经感染菊花白锈病的切花菊上发现*P. horiana*冬孢子堆中有*Cladosporium uredinicola* Speg.重寄生^[24]。这两种真菌为菊花白锈病的生物防治提供了一定的参考。

4.5 化学防治措施

化学药剂在菊花白锈病的防治中一直占有不可替代的地位。目前国外控制该病的特效药剂如下: 阿米西达^[25]、腈菌唑+代森锰锌^[25]、戊唑醇+粉锈宁^[25]、克琳菌+氟环唑^[25]、代森锰锌交替使用丁苯吗啉+丙环唑^[26]、己唑醇+克菌丹(50+875.0 μg/mL和62.5+1 093.75 μg/mL)^[27]、100 mg/L腈菌唑^[28]。国内对菊花白锈病的化学防治研究少, 只有丁世民等(2001)对该病的化学防治进行过研究^[5]。目前, 化学防治依然是控制该病最有效、最常用的手段。但是长期使用化学药剂, 不仅生产成本低, 而且污染环境, 还会干扰温室内生物平衡体系, 因此应该加强对该病的监测, 预防为主。

5 展望

菊花白锈病的发生对菊花的生长发育危害很大, 并严重降低其观赏价值, 给生产单位带来极大的经济损失, 因此该病的发生严重限制了菊花产业化发展, 应当引起相关部门和生产单位的重视。

到目前为止, 国内对该病的研究甚少, 生产单位面对蔓延的菊花白锈病基本束手无策。国外对菊花白锈病的研究取得了一定的进展, 尤其对于病原生物学特性、侵染规律以及化学防治几个方面研究比较深入, 但对于病原与寄主互作过程中涉及到的一系列细胞代谢和生长发育变化至今未见详细报道, 该方面工作是了解

病原与寄主互作机制的基础, 今后需要加强研究。此外, 利用寄主抗病性是观赏植物病害防治手段中最为经济而有效的措施。我国菊花品种众多, 从传统菊花品种中筛选抗病品种, 或利用分子标记辅助选择技术培育抗病品种, 扩大菊花的抗性资源库, 从而充分利用寄主抗病性进行菊花白锈病防治的研究很有必要。最后, 探讨寄主与病原互作过程中相互识别和信号传导、抗病基因的诱导以及相关病程蛋白表达等分子生物学过程, 从而为深入了解菊花抗病的分子机理打开大门。

参考文献

- [1] 陈俊愉. 中国花卉品种分类学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001: 218-219.
- [2] Whipps I M. A review of white rust (*Puccinia horiana* Henn.) disease on chrysanthemum and the potential for its biological control with *Verticillium lecanii* (Zimm.) V. égaré [J]. Ann. Appl. Biol 1993 122: 173-187.
- [3] CABI, EPPO 主编. 欧洲检疫性有害生物——欧洲和地中海植物保护组织采用的检疫性有害生物“数据单”[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997: 457-461.
- [4] 陶灵珠, 黄习军, 何敏. 菊花白锈病的检疫与防治[J]. 中国进出境动植物检, 1996(3): 15-16.
- [5] 丁世民, 席敦芹. 菊花白锈病发生规律与药剂防治[J]. 植物保护, 2001, 27(2): 20-22.
- [6] 范文忠, 魏国先, 孙艳梅. 菊花白锈病在吉林市严重发生[J]. 植物保护, 2002, 28(2): 20.
- [7] 田秀玲, 夏炳强, 罗凤霞, 等. 菊花白色锈病的病原菌和侵染途径的初步研究[J]. 沈阳农业大学学报, 1999, 30(3): 379-380.
- [8] 梁伟. 兰州地区引进菊花品种的抗锈性调查结果及防锈病措施[J]. 甘肃农业科技, 2003(9): 41-43.
- [9] 王顺利, 刘红霞, 戴思兰. 菊花白锈病症状观察及品种抗性初步调查[M]//中国观赏园艺研究进展. 北京: 中国林业出版社, 2005: 558-561.
- [10] Water J K. Chrysanthemum white rust [J]. EPPO Bulletin, 1981, 11: 239-242.
- [11] Zandvoort R. Wind dispersal of *Puccinia horiana* [J]. Netherlands Journal of Plant Pathology, 1968, 74: 124-127.
- [12] Firman I D, Martin P H. White rust of chrysanthemums [J]. Annals of Applied Biology, 1968, 62: 429-442.

- [13] 王顺利, 刘红霞, 戴思兰. 菊花白锈病菌冬孢子萌发的生物学特性[J]. 林业科学研究, 2006 19(3): 391-394.
- [14] Rademaker W, de Jong J. Types of Resistance to *Puccinia horiana* in *Chrysanthemum* [J]. Acta Horticulturae, 1987, 197: 85-88.
- [15] Baker J J. Chrysanthemum white rust in England and Wales 1963-1966 [J]. Plant Pathology, 1967 16: 162-166.
- [16] Dickens J S W. The resistance of various cultivars and species of chrysanthemum to white rust (*Puccinia horiana* Henn.) [J]. Plant Pathology, 1968, 17: 19-22.
- [17] Yamaguchi T. chrysanthemum breeding for resistance to white rust [J]. Japanese Journal of Breeding 1981, 31: 121-132.
- [18] Leu L S, Kao C W, Yang H C, et al. *Puccinia horiana*: Occurrence in Taiwan, release and germination of sporidia, fungicide trial and screening for chrysanthemum resistance to white rust [J]. Plant Protection Bulletin (Taiwan, R.O.C.), 1982, 24: 9-18.
- [19] Water J K, Cevat H N, Rietstra I P. Roestresistente chrysanten bewijzen waarde in besmettingsproef [J]. Vakblad voor de Bloemisterij, 1984, 39: 19.
- [20] De Jong J, Rademaker W. Japanse roest: hoe vatbaar of resistent is de chrysant [J]. Vakblad voor de Bloemisterij, 1985, 40: 45-49.
- [21] 丁世民. 菊花白锈病的识别与防治方法[J]. 植保技术与推广, 2003, 23(11): 42.
- [22] Dickens J, Potter R. Spraying for white rust [J]. Grower, 1983, 100: 35-37.
- [23] Srivastava A K, Defago G, Kem H. Hyperparasitism of *Puccinia horiana* and other microcyclic rusts [J]. Phytopathologische Zeitschrift, 1985 114: 73-78.
- [24] Sheta W. Detection of *Cladosporium uredincola* in pustules of chrysanthemum white rust (*Puccinia horiana*) [J]. Plant Disease 1996, 80(5): 599.
- [25] Wojdyta Adam T. Development of *Puccinia horiana* on chrysanthemum leaves in relation to chemical compounds and time of their application [J]. Journal of Plant Protection Research, 2004, 44(2): 91-101.
- [26] O'Neil T M, Pye D. Evaluation of fungicides for control of chrysanthemum white rust (*Puccinia horiana*) [J]. Ann. Appl. Bio. (Suppl.), 1997, 18: 8-9.
- [27] Lam C H, Lim T K. Efficacy of hexaconazole for the control of white rust on chrysanthemum and powdery mildew on roses [J]. International Journal of Pest Management, 1993 39(2): 156-160.
- [28] Bonde M R, Peterson G L, Rizvi S A, et al. Myclobutanil as a curative agent for chrysanthemum white rust [J]. Plant Dis., 1995, 79: 500-505.

Review of Chrysanthemum White Rust

WANG Shun-li¹, WANG Hong-li², LEI Zeng-pu³, DAI Si-lan¹

(1. College of Landscap Architecture of Beijing Forestry University, Beijing 100083, China 2. Department of Landscap Architecture of Beijing Agricultural College, Beijing 102206, China 3. College of Resources and Environment of Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Chrysanthemum white rust, caused by *Puccinia horiana* Henn., is one of the most important epidemic diseases on chrysanthemums (*chrysanthemum* spp.), and also is a quarantine action pest in some countries. The disease leads a great deal of losing to the Chrysanthemum industry. Confirm the rules of the epidemiology and carry out the studies of resistance is important. chrysanthemum industry could make integrated control measures for chrysanthemum white rust with the direct of the rules. At the bases of relative studies of other researchers, the distribution and damage, epidemiology, resistance breeding for chrysanthemum white rust were discussed. In this paper, some relations between the pathogeny and the host were put forward and the integrated control measures for chrysanthemum white rust were briefly reviewed. At the same time, development directions and strategies on research of chrysanthemum's resistance were discussed.

Key words: Chrysanthemum; Chrysanthemum white rust; *Puccinia horiana* Henn.; Integrated control measures; Resistance of chrysanthemum