

梨品种资源果实轮纹病抗性的评价

田路明, 董星光, 曹玉芬, 周宗山, 吴玉星

(中国农业科学院果树研究所/农业部果树种质资源利用重点开放实验室, 辽宁兴城 125100)

摘要: 采用田间人工接种的方法, 2009-2010 年连续两年对保存于国家梨种质资源更新圃的 6 种梨的 182 个品种进行果实轮纹病抗性评价。结果表明: 砂梨、白梨、秋子梨、种间杂交梨、西洋梨和新疆梨两年平均发病率分别为 6.15%、7.20%、7.43%、12.66%、17.00%、18.93%, 各种梨及其品种间对轮纹病抗性存在差异, 不同条件下多数品种轮纹病发病率有差异。依据两年平均发病率进行抗性评价分级, 72 个品种为高抗、63 个品种为抗、25 个品种为中抗、14 个品种为低抗、8 个品种为不抗。

关键词: 梨; 果实; 轮纹病; 抗性

Evaluation of Resistance to Fruit Ring Rot for Pear Cultivars

TIAN Lu-ming, DONG Xing-guang, CAO Yu-fen, ZHOU Zong-shan, WU Yu-xing

(Research Institute of Pomology, Chinese Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of Fruit Germplasm Resources Utilization, Ministry of Agriculture, Xingcheng, Liaoning 125100)

Abstract: Resistance of 182 pear cultivars to ring rot were evaluated by inoculation during 2009-2010. The results showed that average ratios of infected ring-rot dots of *Pyrus pyrifolia* (Burn. f.) Nakai, *P. bretschneideri* Rehd., *P. ussuriensis* Maxim, *P. hybrid*, *P. communis* L. and *P. sinkiangensis* Yü were 6.15%, 7.20%, 7.43%, 12.66%, 17.00%, 18.93%, respectively, and the ring-rot resistance among cultivars was different. The ratios of infected ring-rot dots in most cultivars were different under the dissimilar condition. The ring-rot resistance were graded by average ratios of infected ring-rot dots, 72 cultivars as high resistance, 63 cultivars as resistance, 25 cultivars as moderate resistance, 14 cultivars as susceptible and 8 cultivars as high susceptible.

Key words: Pear cultivar; Fruit; Ring rot; Resistance

梨轮纹病 (*Botryosphaeria berengeriana* f. *piricola*) 为我国梨树的主要病害之一, 主要危害梨树果实和枝干, 影响枝干生长, 在成熟期和贮藏过程中导致果实腐烂^[1]。不同梨品种资源对轮纹病的抗性不同, 对少量的梨品种果实轮纹病的抗性评价已有报道^[2-4]。本研究利用菌块接种法, 于 2009-2010 年在国家梨种质资源更新圃, 对 182 份梨品种资源的幼嫩果实进行接种, 在果实充分成熟时观察其侵染发病情况, 以评价梨品种果实对轮纹病的抗性, 为梨抗性育种提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试菌株

轮纹病菌由中国农业科学院果树研究所果树植物保护研究中心提供, 采自辽宁兴城。

1.2 供试材料

中国农业科学院果树研究所国家果树梨种质资源圃, 供试梨品种 182 份, 其中白梨 78 个、砂梨 58 个、秋子梨 13 个、新疆梨 7 个、西洋梨 5 个、种间杂交梨 21 个。

收稿日期: 2010-12-06 修回日期: 2011-03-27

基金项目: 国家梨产业技术体系建设专项 (nycytx-29-2); 公益性行业 (农业) 科研专项 (nyhyzx07-026)

作者简介: 田路明, 硕士, 助研, 梨种质资源研究。E-mail: tlm158@163.com

通讯作者: 曹玉芬, 硕士, 研究员, 梨种质资源研究。E-mail: yfcaas@263.net

万方数据

1.3 方法

1.3.1 菌株培养 菌株保存于 4℃ 的 PSA 培养基中,接种前检验其活力,接种前 1 周在 28℃ 条件下用 PSA 培养基扩繁,25℃ 条件下培养备用。

1.3.2 接种 每年于田间生理落果后 4 周对待鉴定的幼果接种,每品种 30 个果实;取生长均一的菌丝培养物连同培养基,用直径 7mm 打孔器采下菌饼,将菌饼菌丝一面平贴在幼果果面,用透明胶布固定菌饼,每果贴 2 个菌饼;并套上硫酸纸袋,套袋至果实充分成熟。

1.3.3 统计

每个梨品种果实充分成熟期,观察轮纹病的发病率,发病率为轮纹病斑数量占接种菌块数量的百分率。

2 结果与分析

2.1 各种梨果实轮纹病的发病率

供试的 182 个梨品种,两年均未发病的品种有 72 个,占 39.56%,一年未发病的品种有 73 个,占 40.11%,连续两年发病的品种有 37 个,占 20.33%;连续两年均发病的品种,多数品种两年发病率差异较大(表 1)。两年的接种试验中,白梨有 30 个品种连续两年未发病,32 个品种只有一年发

病,平均发病率为 7.20%;砂梨有 33 个品种连续两年未发病,17 个品种只有一年发病,平均发病率为 6.15%;秋子梨有 4 个品种连续两年未发病,8 个品种只有一年发病,平均发病率为 7.43%;种间杂交品种有 2 个连续两年未发病,11 个品种只一年发病,平均发病率为 12.66%;西洋梨有 3 个品种一年未发病,平均发病率为 17.00%;新疆梨有 3 个品种连续两年未发病,2 个品种只有一年发病,平均发病率为 18.93%。结果表明,不同系统梨果实轮纹病发病率存在一定的差异。

2.2 各种梨的品种果实对轮纹病的抗性

供试的梨品种总体对轮纹病有一定抗性,不同条件下,梨品种对轮纹病的抗性强弱存在差异。2009 年兴城气候正常,接种于 6 月 29 日-7 月 2 日进行,2010 年由于春季物候期的推迟,开花期推迟 10~15d,接种在 7 月 8-11 日进行,两年气候条件存在差异。部分品种两年的发病率存在较大的变化,且有发病和不发病的现象,依据本研究的两年平均发病率,对轮纹病抗性进行分级:平均发病率为 0 的为高抗,共 72 个;0<平均发病率≤10%的为抗,共 63 个;10%<平均发病率≤20%的为中抗,共 25 个;20%<平均发病率≤40%的为低抗,共 14 个;平均发病率>40%的为不抗,共 8 个。

表 1 梨品种果实轮纹病发病率比较

Table 1 Comparison of ratio about infected ring-rot dots in pear cultivars fruits

(%)

品种 Cultivar	物种 Species	发病率 Ratio of Infected dots			原产地 Origin	品种 Cultivar	物种 Species	发病率 Ratio of Infected dots			原产地 Origin
		2009	2010	平均 Average				2009	2010	平均 Average	
兴隆麻	B	0	0	0	河北兴隆	武威猪头	X	0	0	0	甘肃武威
大水核	B	0	0	0	江苏泗阳	酸梨	X	0	0	0	青海省民和
沙河雪	B	0	0	0	河北昌黎	武威香蕉	X	0	0	0	甘肃武威
黄麻槎	B	0	0	0	江苏睢宁	长把	X	40	0	20	青海
红麻槎	B	0	0	0	江苏睢宁	武威冰珠	X	30	25	27.5	甘肃武威
大梨	B	0	0	0	山东昌邑	花长把	X	70	15	42.5	甘肃兰州
麻瓢	B	0	0	0	湖北武汉	黄麻梨	X	0	85	42.5	甘肃临夏
鹅梨	B	0	0	0	辽宁建昌	捷 61~23	C	10	0	5	捷克
秦酥	B	0	0	0	陕西眉县	波 12	C	0	15	7.5	波兰
小花	B	0	0	0	江苏连云港	高丽葱	C	40	0	20	未知
慈功	B	0	0	0	四川泸定	特雷沃	C	30	20	25	德国
博山池	B	0	0	0	山东博山	居特路易斯	C	10	45	27.5	德国
青皮糙	B	0	0	0	安徽砀山	香麻	S	0	0	0	四川金川
泾川	B	0	0	0	甘肃泾川	青皮钟	S	0	0	0	福建建瓯
雪花	B	0	0	0	河北定县	棕包	S	0	0	0	福建
青皮蜂蜜	B	0	0	0	四川泸定	灌阳雪 9 号	S	0	0	0	广西灌阳

续表

品种 Cultivar	物种 Species	发病率 Ratio of Infected dots			原产地 Origin	品种 Cultivar	物种 Species	发病率 Ratio of Infected dots			原产地 Origin
		2009	2010	平均 Average				2009	2010	平均 Average	
雪山 1 号	B	0	0	0	四川节定	黄皮	S	0	0	0	四川泸定
石榴嘴	B	0	0	0	江苏睢宁	昆明麻	S	0	0	0	云南昆明
鸡爪黄	B	0	0	0	安徽砀山	鲁砂	S	0	0	0	云南元阳
芝麻酥	B	0	0	0	湖北枣阳	细把清水	S	0	0	0	云南晋宁
软枝青	B	0	0	0	江苏睢宁	大宝珠	S	0	0	0	云南呈贡
鹅梨	B	0	0	0	江苏睢宁	甩梨	S	0	0	0	云南临沧
汉源白	B	0	0	0	四川汉源	硬雪	S	0	0	0	四川西昌
胎黄	B	0	0	0	河北交河	牛头	S	0	0	0	云南丽江
红皮鸡蛋	B	0	0	0	四川金川	迟威丰	S	0	0	0	湖北利川
白瓢	B	0	0	0	河北昌黎	雁荡雪	S	0	0	0	浙江乐清
栖霞大香水	B	0	0	0	山东栖霞	铁皮	S	0	0	0	安徽砀山
西降坞	B	0	0	0	安徽歙县	鸭蛋青	S	0	0	0	江苏泗阳
明丰	B	0	0	0	吉林延边	香面	S	0	0	0	安徽砀山
鹅黄	B	0	0	0	安徽砀山	冬大	S	0	0	0	江西吉水
赵县大鸭梨	B	0	5	2.5	河北赵县	盐源油芝麻	S	0	0	0	四川西昌
白皮鸡腿	B	5	0	2.5	四川大金	细皮梨	S	0	0	0	安徽歙县
紫酥	B	5	0	2.5	安徽砀山	明江	S	0	0	0	江西泗阳
德胜香	B	0	5	2.5	浙江杭州	花红	S	0	0	0	云南
银白	B	0	5	2.5	河北大名	甜橙子	S	0	0	0	江苏泗阳
蜜酥	B	5	0	2.5	江苏泗阳	延边明月	S	0	0	0	吉林延边
海棠酥	B	5	0	2.5	江苏泗阳	延边碾子	S	0	0	0	朝鲜
大鸭梨	B	5	0	2.5	河北赵县	大叶雪	S	0	0	0	江西婺源
鸭梨 3 号	B	5	0	2.5	北京顺义	延边磨盘	S	0	0	0	吉林延边
锦丰	B	0	5	2.5	辽宁兴城	粗皮酥	S	0	0	0	江西婺源
崇化大梨	B	5	0	2.5	四川金川	巴克斯	S	0	0	0	云南丽江
大理鸡腿	B	0	5	2.5	云南大理	红粉	S	0	0	0	贵州黔阳
波梨(昌)	B	6.6	0	3.3	河北抚宁	陈家大麻	S	0	0	0	四川
硬枝青	B	8.3	0	4.15	江苏睢宁	魁星麻壳	S	0	0	0	江西上饶
怀来大鸭梨	B	5	5	5	河北怀来	甜酸	S	0	0	0	云南陆良
济南小白梨	B	5	5	5	山东济南	蒲瓜	S	0	5	2.5	浙江乐清
山梗蜂蜜	B	10	0	5	四川金川	桑美	S	0	5	2.5	云南丽江
栖霞小香水	B	10	0	5	山东栖霞	苍溪雪梨	S	0	5	2.5	四川苍溪
绥中马蹄黄	B	10	0	5	辽宁绥中	江湾白梨	S	5	0	2.5	江西婺源
甜鸭	B	5	5	5	河北赵县	杭红	S	5	0	2.5	浙江杭州
冰糖	B	3.3	10	6.65	青海民和	石井早生	S	6.7	0	3.35	日本
济南小黄梨	B	15	0	7.5	山东济南	金水	S	5	5	5	湖北武汉
秦丰	B	5	10	7.5	陕西	小斤	S	0	10	5	陕西延安
晋蜜	B	5	10	7.5	山西太谷	黄皮水芽变	S	15	0	7.5	云南昆明
馨香蜂蜜	B	20	0	10	四川金川	朝日	S	0	15	7.5	日本
马蹄黄	B	20	0	10	安徽砀山	红香	S	15	0	7.5	四川金川

续表

品种 Cultivar	物种 Species	发病率 Ratio of Infected dots			原产地 Origin	品种 Cultivar	物种 Species	发病率 Ratio of Infected dots			原产地 Origin
		2009	2010	平均 Average				2009	2010	平均 Average	
金花 1 号	B	20	0	10	四川金川	清玉	S	10	10	10	日本
海城荏	B	15	5	10	辽宁海城	安农 1 号	S	20	0	10	湖南安江
青梨	B	25	0	12.5	江苏泗阳	严州雪	S	20	0	10	浙江建德
金花 4 号	B	25	0	12.5	四川金川	安徽雪梨	S	20	5	12.5	安徽
黄鸡腿	B	20	5	12.5	四川绵阳	洞冠	S	25	0	12.5	广东阳山
猪嘴	B	20	5	12.5	辽宁金州	湘南	S	25	5	15	日本
金花梨	B	30	0	15	四川金川	延边大黄	S	0	30	15	吉林延边
冬黄	B	0	30	15	新疆绥定	惠水金盖	S	45	0	22.5	贵州惠水
黄县秋梨	B	30	0	15	山东黄县	金水 3 号	S	20	30	25	湖北武汉
黄县长把	B	30	0	15	山东黄县	翠伏	S	0	50	25	湖北武汉
伏梨	B	15	20	17.5	河北定县	饼子	S	65	0	32.5	福建建阳
天生伏	B	15	20	17.5	河南孟津	江湾糖梨	S	60	11.7	35.85	江西婺源
酥梅梨	B	0	35	17.5	青海民和	水晶	S	70	5	37.5	日本
油瓶	B	40	0	20	河北石家庄	秋白(砂)	S	30	60	45	云南
早梨	B	40	0	20	江西塔桥	锦香	Z	0	0	0	辽宁兴城
红酥霉	B	30	10	20	青海省民和	秋甜	Z	0	0	0	吉林公主岭
安宁早	B	0	50	25	四川金川	五九香	Z	0	5	2.5	辽宁兴城
短把鸡腿	B	50	0	25	四川金川	晋酥	Z	0	5	2.5	山西太谷
连云港黄梨	B	25	30	27.5	江苏连云港	呼 72	Z	0	6.7	3.35	呼盟
金坠子	B	55	5	30	江苏睢宁	兴城 1 号	Z	10	0	5	辽宁兴城
波梨(所)	B	70	15	42.5	河北青龙	早香 1 号	Z	10	0	5	辽宁兴城
杭青	B	80	25	52.5	浙江杭州	早酥	Z	5	10	7.5	辽宁兴城
青面	U	0	0	0	未知	秋香	Z	0	15	7.5	黑龙江
鸭广	U	0	0	0	北京	北丰	Z	15	5	10	内蒙呼盟
小核白	U	0	0	0	辽宁开原	早白	Z	10	10	10	辽宁兴城
软儿	U	0	0	0	甘肃陇中	脆丰	Z	20	0	10	辽宁兴城
青面	U	5	0	2.5	辽宁	苹香	Z	15	5	10	吉林公主岭
延边龙井	U	0	5	2.5	吉林延边	早酥香	Z	0	20	10	辽宁兴城
京白	U	8.3	0	4.15	北京	武巴	Z	0	25	12.5	甘肃武威
白香水	U	10	0	5	辽宁建昌	龙香	Z	30	5	17.5	磴子梨实生
皮胎果	U	0	10	5	甘肃广河	矮香	Z	10	25	17.5	辽宁兴城
延边谢花甜	U	0	10	5	吉林延边	柠檬黄	Z	40	0	20	辽宁兴城
麦梨	U	0	15	7.5	青海	早香 2 号	Z	45	0	22.5	辽宁兴城
福安尖把	U	40	0	20	辽宁宽甸	向阳红	Z	85	5	45	辽宁兴城
黄面	U	85	5	45	北京	伏香	Z	5	90	47.5	黑龙江哈尔滨

S:砂梨;B:白梨;C:西洋梨;U:秋子梨;X:新疆梨;Z:种间杂交品种

S:*P. pyrifolia*;B:*P. bretschneideri*;C:*P. communis*;U:*P. ussuriensis*;X:*P. sinkiangensis*;Z:*P. hybrid*

3 讨论

梨轮纹病菌具有潜伏侵染的特点,从幼果期到成熟期均可被侵染直到成熟期才表现症状^[5]。王艳那^[6]研究认为鸭梨轮纹病菌主要侵染期为盛花
万方数据

期后 50~70d,但盛花期 110d 以后仍然可以侵染。梨轮纹病自然发病率受气候、环境条件影响较大,侵染条件不易控制,发病率各年份差异较大。已报道的研究中,多数研究针对梨果实抗性评价,而对梨枝干轮纹病抗性的评价甚少,主要是对枝干的鉴定条

件更难控制。梨品种果实轮纹病的抗性评价方式,目前报道的主要有3个类型:自然发病调查^[2,7-8]、田间接种^[2-3,6,9]和室内接种^[4]。轮纹病菌接种果实的方法主要有无伤喷悬浮液法^[2-3]、有伤喷悬浮液法^[9]和贴菌丝体法^[4],果面有消毒^[4,6,9]和不消毒^[2-3]两种方式,有选择幼果接种^[2-3,9]和成熟果实^[4]接种两种方式。喷悬浮液法,接触面积较大,发病斑和侵染面积比例难以统计;消毒和有伤接种法,破坏了果皮正常的抗性机制;参考张玉经等^[10]于室内接种成熟苹果果实,评价苹果种质资源果实轮纹病抗性的方法。本研究采用了折中的方法进行接种试验,幼果期接种比较接近自然发病规律,贴菌块易于统计数量,套硫酸纸袋便于保湿。由于品种数量较多,并未室内放置观察,只统计了在树上和落地的果实发病率;有病斑其商品价值即降低,病斑大小与果实大小有一定关系,只以轮纹病斑个数为统计对象;不足之处是未对贮藏期果实发病率和发病速度继续观察,另外,套袋前未对幼果进行隔离保护,对发病率可能会有影响。

已报道的梨果实轮纹病抗性研究中,作者均对不同品种果实轮纹病抗性进行了评价分析,果实抗性的分级指标不一致,抗性评价的结果不尽相同。本研究两年的试验结果表明,同一品种其发病率存在差异,41.3%的品种发病率基本相当,58.7%的品种发病率差异显著。李树玲等^[11]调查了4个系统86个品种的轮纹病自然发病情况,大部分品种(79.07%)植株未发病,果实均不同程度感病;其中抗病的香水和秦酥,不抗的向阳红,与本研究的结果一致,而中抗的软儿、秦丰、大鸭梨,不抗的大水核、垂枝鸭梨、晋蜜、金花、五九香和锦香等,与本研究的结果不一致。李树玲等^[2]利用人工喷雾田间接种方法,2年重复对32个梨品种果实进行了轮纹病抗性评价,大部分品种两年的统计结果存在显著的差异;其中抗病的秦酥、秋白,不抗的五九香、安古列母和矮香与此前自然发病率调查的结果一致,而软儿、大水核、晋蜜、库尔勒香梨、大鸭梨、金花梨和秦丰梨与自然发病率调查结果差异显著^[11]。本研究中的锦香、向阳红和小香水与曹玉芬^[3]的研究结果一致,而大香水、京白和兴隆麻的结果存在差异。李晓刚等^[8]通过田间自然感病调查,认为梨不同种群间抗性存在较大差异,砂梨抗性最强,其次是白梨,西洋梨抗性最差;砂梨品种间对梨轮纹病抗性也存在较大差异。本文研究结果表明,砂梨轮纹病抗性最强,其次是白梨,新疆梨和西洋梨抗性最差,种内品种间抗

万方数据

性存在较大差异,与李小刚等^[8]研究结果基本一致。

不同年份梨轮纹病自然发病率与人工接种的发病率的差异显著^[11],人工接种鉴定果实轮纹病的抗性评价的方法不尽相同,各种方法在控制接种的环境条件上存在差异,而接种的轮纹病菌的致病力亦有差异^[10,12],获得的同品种果实轮纹病的抗性水平有差异,但总体上能反映梨品种对轮纹病的抗性。目前关于梨果实轮纹病抗性鉴定仍缺乏统一标准的评价体系,需要进一步的探索,如人工接种的病原菌的致病力、时间、方式以及统计和评价指标等,且需要至少连续2年以上的田间和室内鉴定相结合,能更科学地评价梨品种对轮纹病的抗性。

参考文献

- [1] 浙江农业大学. 果树病理学[M]. 上海:科学技术出版社, 1979:121-124
- [2] 李树玲,林珂,黄礼森,等. 梨果实抗轮纹病初步鉴定[J]. 天津农学院学报,1996,3(4):36-39
- [3] 曹玉芬,孙秉钧,李美娜,等. 梨品种果实对轮纹病的抗性鉴定[J]. 果树科学,1999,16(3):180-184
- [4] 张丽丽,常有宏,蔺经,等. 不同梨品种果实对梨轮纹病菌的抗性[J]. 江苏农业学报,2010,26(2):440-442
- [5] 岳兰菊,蒋进. 砀山酥梨轮纹病发病规律及防治技术[J]. 安徽农业科学,2001,29(2):226-227
- [6] 王艳娜,王贵禧,梁丽松,等. 鸭梨果实轮纹病潜伏侵染时期及采后发病规律的研究[J]. 林业科学研究,2008,21(5):630-634
- [7] 周建,袁德义,李佑武. 关于10个南方砂梨品种抗病性的比较研究[J]. 西北林学院学报,2006,21(2):110-112
- [8] 李晓刚,杨青松,蔺经,等. 梨品种对枝干轮纹病的抗性及其遗传规律研究[J]. 江西农业学报,2009,21(11):59-60
- [9] 赵晓芳,王贵禧,王艳娜,等. 鸭梨果实接种轮纹病菌后的生长期、贮藏期几丁质酶和 β -1,3-葡聚糖酶活性变化[J]. 林业科学,2008,44(3):162-165
- [10] 张玉经,王昆,王忆,等. 苹果种质资源果实轮纹病抗性的评价[J]. 园艺学报,2010,37(4):539-546
- [11] 李树玲,黄礼森. 梨轮纹病抗性调查初报[J]. 北方果树,1993(4):25-26
- [12] 刘卮洲,常有宏,魏本强,等. 化学药剂敌力脱与拮抗细菌协同作用防治梨轮纹病研究[J]. 果树学报,2010,27(1):82-87

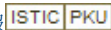
欢迎订阅 2012 年《山西农业科学》

《山西农业科学》是山西省农业科学院主办的大农业学术性期刊,中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊;中国科技核心期刊,主要栏目:宏观农业、调查研究、生物技术、遗传育种、耕作栽培、生理生化、资源与环境、植物保护、畜牧兽医、水产渔业、贮藏与加工、信息技术、文献综述等。主要读者对象为:农业研究机构科研人员、农业院校师生、涉农部门农业技术推广工作者。

月刊,大16开本,96页。定价8元,全年96元,邮发代号22-24。

地址:(030006)太原市长风街2号

电话:0351-7089783 E-mail:sxnykx@126.com

作者: 田路明, 董星光, 曹玉芬, 周宗山, 吴玉星, TIAN Lu-ming, DONG Xing-guang, CAO Yu-fen,
ZHOU Zong-shan, WU Yu-xing
作者单位: 中国农业科学院果树研究所/农业部果树种质资源利用重点开放实验室, 辽宁兴城, 125100
刊名: 植物遗传资源学报 
英文刊名: Journal of Plant Genetic Resources
年, 卷(期): 2011(5)

参考文献(12条)

1. 岳兰菊;蒋进 砀山酥梨轮纹病发病规律及防治技术 2001(02)
2. 张丽丽;常有宏;蔺经 不同梨品种果实对梨轮纹病菌的抗性 2010(02)
3. 曹玉芬;孙秉钧;李美娜 梨品种果实对轮纹病的抗性鉴定 1999(03)
4. 李树玲;林珂;黄礼森 梨果实抗轮纹病初步鉴定 1996(04)
5. 张玉经;王昆;王忆 苹果种质资源果实轮纹病抗性的评价 2010(04)
6. 赵晓芳;王贵禧;王艳娜 鸭梨果实接种轮纹病菌后的生长期、贮藏期几丁质酶和 β -1,3-葡聚糖酶活性变化 2008(03)
7. 李晓刚;杨青松;蔺经 梨品种对枝干轮纹病的抗性及其遗传规律研究 2009(11)
8. 周建;袁德义;李佑武 关于10个南方砂梨品种抗病性的比较研究 2006(02)
9. 王艳娜;王贵禧;梁丽松 鸭梨果实轮纹病潜伏侵染时期及采后发病规律的研究 2008(05)
10. 刘卮洲;常有宏;魏本强 化学药剂敌力脱与拮抗细菌协同作用防治梨轮纹病研究 2010(01)
11. 李树玲;黄礼森 梨轮纹病抗性调查初报 1993(04)
12. 浙江农业大学 果树病理学 1979

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwyczyxb201105021.aspx