

“玉金香”甜瓜采后真菌病原物鉴定及侵染规律的研究

马文平, 倪志婧, 任 贤, 任玉锋

(北方民族大学 生物科学与工程学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要:以宁夏中部干旱带甜瓜“玉金香”甜瓜花期和不同生长阶段果实为试材,对采后病害进行系统调查和典型病害的病原菌的分离,纯化和初步鉴定,从生物学特性和形态学鉴定上探讨病原菌在甜瓜生长阶段的侵染规律。结果表明:宁夏中部干旱带甜瓜采后极易发生真菌病害,主要是黑斑病、粉霉病、白霉病和褐腐病。主要病原菌是链格孢菌属(*Alternaria* sp.)、粉红聚端孢霉(*Trichothecium* sp.)、镰刀菌属(*Fusarium* sp.)、拟青霉属(*Paecilomyces* sp.)。其中,甜瓜常温贮藏主要病害是粉霉病和黑斑病,低温贮藏的主要病害是黑斑病。“玉金香”甜瓜在从开花至成熟的生长发育过程中,均可受到链格孢和镰刀菌的侵染,粉红单端孢霉的侵染主要发生在甜瓜果实成熟期;链格孢的侵染率最高;链格孢和镰刀菌的侵染主要发生在花期和果实转色期。

关键词:“玉金香”甜瓜;病害;链格孢;镰刀菌;拟青霉属;侵染规律

中图分类号:S 652;S 432.4⁺4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)17-0036-05

玉金香是宁夏中部干旱带甜瓜的主要栽培品种,目前种植面积已达 8 341 hm² 以上,取得了显著的经济效益^[1]。但其采后病害严重,影响了该品种的运输和销售并造成大量损失,影响了产业的发展。但到目前为止,还未有对宁夏地区引起甜瓜采后病害的致病真菌进行过系统研究。西北的甘肃、新疆和宁夏是我国甜瓜的主要产区,张唯一等^[2]对甘肃生产的甜瓜病害的研究表明,引起该地区甜瓜采后病害及其病原菌主要有:黑斑病(*A. alternata* 引起)、粉霉病(*T. roseum* 引

起)、白霉病(*Fusarium* sp. 引起)、软腐病(*Rhizopus stolonife* 引起);李敏权等^[3]认为,黑曲霉(*Aspergillus niger*)、青霉(*Penicillium* sp.)也是甘肃甜瓜的采后病害及其病原菌,其中镰刀菌、粉红聚端孢霉有致病作用,是甜瓜玉金香采后腐烂病的寄生性病原菌,而黑曲霉、青霉无致病作用,是甜瓜采后腐烂病的腐生性病原菌。Bi Y 等^[4]认为,新疆产区甜瓜采后病害及其病原菌主要有链格孢(*Alternaria* sp.)、镰刀菌(*Fusarium* sp.)、粉霉病(*Trichothecium* sp.)、软腐病(*Rhizopus* sp. 或 *Mucorm ucedo*)、青霉属(*Penicillium*, 绿霉病)。张辉等^[5]认为,链格孢(*Alternaria* sp.)和镰刀菌(*Fusarium* sp.)是引起哈密瓜低温贮藏和冷藏运输腐烂的优势病原菌。

潜伏侵染是引起果蔬采后病害的一个主要原因,由于难以预测和控制,对果蔬贮藏构成了潜在的威胁^[8]。

第一作者简介:马文平(1966-),男,回族,宁夏银川人,博士,副教授,硕士生导师,现主要从事农产品贮藏与加工工程方面的研究工作。E-mail: petermana@163.com。

基金项目:宁夏自然科学基金资助项目(NZ0840);宁夏教育厅重点项目基金资助项目(2008JY001)。

收稿日期:2011-05-25

Effect of CAA Different Additives and Grain Diameters on the Cucumber Plug Seedlings

WANG Ai-bin, GAO Hong-bo, GONG Bin-bin

(College of Horticulture, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071001)

Abstract: ‘Jinyou No. 2’ cucumber was used as test materials, the effect of CAA different proportion and different diameter on the cucumber plug seedling were studied. The results showed that the optimal size for CAA was XM. Optimal ratio of adding CAA was 0.4%. S and XM size had significant differences to growth of plug seedlings. S size of CAA could promote the cucumber seedlings growth, improve the chlorophyll content and improve photosynthetic efficiency than XM size. XM size of CAA could promote seedlings growth of root, also could significantly improve the root growth.

Key words: CAA; cucumber; plug seedlings

具有潜伏侵染特性的病原真菌在果实生长的前期,甚至在开花期就开始侵入,但由于未成熟果实体内存在着较强的抗性,使侵入的病原菌发育受阻而进入潜伏状态。其可能来源于四方面:一是寄主因素的影响和病原菌对营养物质的需求;二是预合成抗菌物质;三是病原物侵染诱导的抗菌物质;四是病原真菌致病因子的激活^[6]。

尽管对甜瓜的病害以及防控方法已有较多的研究结果,但是宁夏作为压砂瓜的新产区,其甜瓜病害病原菌的属种及发生规律目前还没有相关报道。现通过对生长期和采后甜瓜自然发病的病原菌进行分离鉴定,探讨甜瓜病原菌的潜伏侵染规律以及采后的主要病害情况,为宁夏压砂瓜病害的防控提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

宁夏中部干旱带甜瓜种植基地采后自然发病的果实。甜瓜生长期的花和果实均采自宁夏中部干旱带海原县兴仁镇压砂瓜基地。不同时期的花(花蕾期、盛花期、衰败期)在基地采后放置于无菌培养皿中,果实(幼果期、膨大期、网纹期、成熟期)采后放于消毒的泡沫箱中,密封后带回实验室备用。

1.2 试验方法

1.2.1 病原菌的分离纯化 取有典型病害症状的甜瓜,无菌水清洗病斑部分,无菌刀片切取病健交界处5 mm×5 mm见方的病块组织,在无菌超净工作台上依次在70%的酒精中浸洗3~5 s,0.1%的升汞中消毒30~45 s,然后在灭菌水中连续漂洗3次去除残余的升汞,取出后用灭菌的吸水纸吸去多余的水分后放在事先备好的PDA平板上,于25℃恒温培养箱中培养。36~72 h后形成菌落,切取典型菌落边缘的菌丝块,移植到新的PDA平板培养基上培养获得分离物的纯培养,转入试管,于4℃冷藏箱中保存备用。

1.2.2 分离物致病性测定 接种病原菌的准备:将分离所得的真菌,在PDA培养基平板上培养7~10 d,加入无菌水洗脱,用消毒沙布过滤,分别制成 1×10^6 个/mL浓度的孢子悬浮液,采用无伤或损伤接种成熟果实,定期观察果实发病率。损伤接种:选择健康无病的果实,用清水洗净表皮并用2%的次氯酸钠消毒果皮后,在果面中部、果蒂和果顶部用灭菌铁钉刺破果面形成直径为5 mm,深为2 mm的接种点。然后用供试菌株的分生孢子悬浮液(1×10^6 个/mL)接种15 μ L,并用无菌水作对照。将对照与各处理均放入塑料框中,外套PE袋,室温(25±2)℃培养。待其发病后与原初病样比较发病症状,检查病原菌。并与甜瓜采后分离病原菌的培养特征进行对比,同时测定病原菌的致病力。无伤接种:在70%酒精消毒的瓜体柄部、顶部和中部随机各

选取3个点,分别滴1滴孢子悬液,然后扣上橡胶盖保湿,用透明胶带固定,装入塑料筐中,外套PE袋,室温培养。定期观察发病率。待接种的甜瓜表面出现症状后,用组织分离法对病原菌进行再分离,在PDA培养基中,25℃恒温培养7 d后,对分离病原菌的培养性状、分生孢子以及分生孢子梗等形态特征,结合组织切片和病原的形态等进行比较。

1.3 项目测定

1.3.1 症状观察 按照一般植物病害症状的观察方法和记述要点,直接记载病害发展过程中的病状和病征,并直接拍摄记录病斑特征。

1.3.2 病菌形态学观察与鉴定 对新鲜、具典型症状病斑进行切片,观察其分生孢子形态,同时将病原菌培养于PDA平板上(25℃),观察其菌落形状、颜色,并从菌落上挑片镜检,观察分生孢子、分生孢子梗形态、色泽并测量其大小。

1.3.3 花期潜伏病原真菌的调查与统计 参照Dashwood和Fox方法并修改。随机采集甜瓜花蕾期、盛花期和落花期的雌花花样放在无菌培养皿中,当天带回实验室。分别切取花蕊、花瓣、萼片和子房部位组织,先用含有0.01% Tween-20的70%酒精浸润花芽30 s,再用0.1%升汞溶液浸泡2 min,然后用无菌水洗涤3次。无菌条件下置于PDA平板上在25℃培养5~7 d,检查各部位组织中带菌情况及出现率。每部位分离64块组织。检查各部位组织中带菌情况并按下式计算带菌率。潜伏侵染率(%) = 带菌组织块数/分离组织块数×100%。

1.3.4 甜瓜果实潜伏病原真菌的调查与统计 参照Prusky等^[7]的方法并修改。在幼果期、果实膨大期、转色期和成熟期分别随机采集表皮正常、无任何斑点或症状的甜瓜,当天带回实验室分离。先称重,然后用自来水洗净、晾干,用直径5 mm的打孔器分别打取果实顶端、中部、柄端的组织,切取皮下圆片(厚2 mm),用含0.01% Tween-20的70%酒精表面消毒30 s,0.1%升汞溶液浸泡2 min,无菌水淋洗3次,将外果皮朝下放置于PDA平板上,在25℃条件下培养5~7 d,记录病原真菌出现种类及数量,按下式计算果实病原真菌潜伏侵染率。每部位分离至少用64块组织。潜伏侵染率(%) = 每区分离圆片侵染数/总分离圆片数×100%。数据为2 a的平均值。

2 结果与分析

2.1 甜瓜采后主要病害症状类型

通过对自然发病甜瓜采集的典型病害组织进行分离纯化得到的真菌菌株,根据柯赫氏法则进行致病性测定,判定其中4个菌株为该病的病原物,按其表现特征分为黑斑病、粉霉病、白霉病、褐腐病。

2.1.1 甜瓜黑斑病 在宁夏干旱带主要甜瓜品种“银帝”和“玉金香”上均有发生,是甜瓜采后的主要病害,多发生在胴部或靠近果顶部。病斑褐色至黑色,稍凹陷的近圆形斑点,边缘不规整,外有淡褐色晕环,有时内具轮纹,逐渐扩大变黑,甚至变成不规则形,病斑上生黑褐色至黑色的霉状物,为病原菌的子实体。病斑下果肉坏死,呈黑色海绵状,与健肉易分离。有伤接种可致病。病害主要发生在贮藏中、后期。低温贮藏不能抑制病害的发生,反而有促进作用,既冷库贮藏者发病最重。

2.1.2 甜瓜粉霉病 是“银帝”和“玉金香”甜瓜采后的主要病害,多从果表皮裂口处开始侵染,果面病斑圆形或不规则性。初期病斑为淡褐色,边缘不明显,初生白色霉层,后期逐渐变为浅粉红色霉层,边缘霉层为白色,病斑边缘为淡褐色。随病害发展,病部软化腐烂,病斑下果肉发苦,不堪食用。

2.1.3 甜瓜白霉病 是“银帝”和“玉金香”贮藏期的主要病害,多发生于果梗处、果梗基部伤口或花蒂部,果面亦有发生。病斑圆形,稍凹陷,褐色,病部可稍开裂,裂口处长出病原菌白色绒状的子实体和菌丝体,后期周围常呈水浸状。病果肉海绵状,甜味变淡,不久转为紫红色。

2.1.4 甜瓜褐腐病 多发生于瓜顶部,病斑圆形或长圆形,病斑呈淡褐色浸渍状。随病害发展,病斑中部出现白色棉絮状霉层。

2.2 病原菌的主要形态学特征

2.2.1 甜瓜黑斑病病原菌生物学特性 培养特征:菌落初为淡褐色,后变为黑褐色。菌落在 PDA 平板上生长较快,圆形,边缘有放射状凹陷,不铺展,菌丝致密,气生菌丝不发达。菌落呈灰黑色,毛毡状,较厚。培养基底部色泽通常为灰褐色至黑色。形态特征为:分生孢子梗单生或数根簇生,直立,不分枝或偶有分枝,端部 0~3 个孢痕;分生孢子孔出,单生或数个串生;有喙,喙长不长于孢身的 1/3,喙喙最短仅 2~5 μm 。分生孢子形状为倒梨形和卵形,浅褐色至橄榄褐色,基部细胞稍大,孢身有纵、横隔膜,分隔处略缢缩,大小为 (16~78) $\mu\text{m} \times (2.5 \sim 5.5) \mu\text{m}$ 。成熟的分生孢子具 4~8 个横隔膜,1~5 个纵隔膜,倒棍棒形、卵形、椭圆形。孢身大小平均 38.0 $\mu\text{m} \times 15.8 \mu\text{m}$ 喙圆柱状,淡褐色,平均 16.4 $\mu\text{m} \times 3.0 \mu\text{m}$ 。根据病原菌株的培养性状及形态特征,对照《植物病原真菌学》进行鉴定,确定甜瓜采后黑斑病病原菌为链格孢属(*Alternaria* sp.)。

2.2.2 甜瓜粉霉病病原菌生物学特性 培养特征:菌落在 PDA 平板上生长较慢,粉状扁平菌落,初为白色,后渐变成浅粉红色,菌落边缘为白色絮状,背面白色。形态特征:分生孢子梗直立,无色,不分枝,顶端有时膨

大,具 0~2 个隔膜,顶端以倒合轴式产生分生孢子。分生孢子倒洋梨形、卵形,无色,孢基偏乳头状突起,双细胞,隔膜处略缢缩。上部细胞稍大,下部细胞较窄,孢痕在基端或其一侧,孢子大小为 (7.5~12.5) $\mu\text{m} \times (10.0 \sim 25.0) \mu\text{m}$,多点出芽,聚集时呈粉红色。根据病原菌株的培养性状及形态特征,对照《植物病原真菌学》进行鉴定,确定甜瓜采后粉霉病病原菌为粉红聚端孢属(*Trichothecium* sp.)。

2.2.3 甜瓜白霉病病原菌生物学特性 培养特征:菌落在 PDA 平板上生长较快,菌落表面呈灰白色絮状或茸状,气生菌丝发达,反面多呈白色→紫色→紫红色。形态特征:气生菌丝发达,分化出孢子梗和大量无色分生孢子,分生孢子稍粗壮,形态有大、小 2 种,小型分生孢子单细胞、椭圆形,少有隔膜,直或弯曲。在气生菌丝中大量形成。大型分生孢子在孢子座内,镰刀形,两端渐削细,顶端收缩,3~5 个隔膜,基部呈足状。基内子座呈紫红色,基内菌丝直接生出粘分生孢子团,粘分生孢子团内含有大量的孢子。根据菌株的培养性状及形态特征,该病原菌鉴定为尖孢镰刀菌(*Fusarium* sp.)。

2.2.4 甜瓜褐腐病病原菌生物学特性 培养特征:菌落在 PDA 平板上生长缓慢,菌落铺展,土黄色粒状,有白色边缘,后变浅褐色粒状。后期培养基反面变为黄绿色,菌落边缘处培养基收缩,稍向下凹陷。形态特征:菌丝细胞有横隔,逐渐分化分生孢子梗,分生孢子梗分枝,分生孢子串生,分生孢子梗长,于上部作帚状分枝 1~2 次,分生孢子椭圆形,光滑,大小为 2.4~3.6 μm 。根据菌株的培养性状及形态特征,该病原菌鉴定为拟青霉属(*Paecilomyces* sp.)。

表 1 接种潜伏病原菌后甜瓜果实发病情况

Table 1 Disease incidence of inoculating pathogenic organisms on melon fruits

病名 Name	病原菌 Pathogenic bacteria	接种方式 Inoculate way	接种点数 Inoculate points	发病点数 Morbidity points	发病率 Morbidity rate/%
黑斑病	链格孢菌属 <i>Alternaria</i> sp.	有伤	21	8	38.1
		无伤	21	3	14.3
粉霉病	粉红聚端孢霉 <i>Trichothecium</i> sp.	有伤	21	16	76.2
		无伤	21	7	33.3
白霉病	镰刀菌属 <i>Fusarium</i> sp.	有伤	21	11	52.4
		无伤	21	0	
褐腐病	瓶梗青霉属 <i>Paecilomyces</i> sp.	有伤	21	6	28.6
		无伤	21	0	

2.3 潜伏病原菌的致病性测定

由表 1 的病原菌回接试验表明,损伤接种 6 d 后,4 种主要病原菌已全部发病,症状与自然发病相同,其中链格孢菌和粉红聚端孢霉在有伤和无伤接种条件下均易发病。其它 2 种病原菌则在有伤接种条件下发病。说明链格孢菌属和粉红聚端孢霉可直接通过果皮侵染成熟果实。

2.4 花器真菌潜伏带菌状况

甜瓜花期潜伏病原菌分离结果见表 2。甜瓜在花期已受到采后病害的主要病原菌链格孢菌属和镰刀菌属潜伏侵染,其中链格孢菌属的侵染率显著高于镰刀菌属。花期各时期及不同部位的分离结果表明,链格孢菌属的大量侵染发生在盛花期,如花蕾期花瓣的侵染率为 49.2%;盛花期花瓣的侵染率为主要侵染部分分别出现在萼片、花瓣和子房,花蕊部位侵染率相对少一些。镰刀菌属的侵染发生在甜瓜花期的各个阶段,侵染率没有显著性差异,分布也没有一定的规律,侵染的主要部位是萼片、花瓣和子房,花蕊在花蕾期没有受到侵染,在其它时期的侵染率低于萼片、花瓣和子房。但是在花的衰败期,子房受到的侵染率相对于其它部分较高,说明这 2 种致病菌已大量潜伏于甜瓜果实中。

表 2 花器和果实不同部位各时期主要致病菌带菌率

时期 Stage	分离材料 Organ	分离部位 Parts	链格孢霉 <i>Alternaria</i> sp.	粉红单端孢霉 <i>Trichothecium</i> sp.	镰刀菌 <i>Fusarium</i> sp.	总潜伏带菌率 Incubation bacterial rate
花蕾期 Pre-blossoming	花蕾 Alabastrum	萼片 Sepals	54.6	0	7.1	61.7
		花瓣 Petals	49.2	0	7.8	57
		花蕊 Flower bud	17.2	0	0	17.2
		子房 Ovaries	50.0	0	4.7	54.7
盛花期 Full-blossoming	花朵 Flowers	萼片 Sepals	61.7	0	3.2	64.9
		花瓣 Petals	80.5	0	7.1	87.6
		花蕊 Flower bud	25.0	0	3.2	28.2
		子房 Ovaries	69.5	0	7.9	77.4
落花期 Petal fall	花朵 Flowers	萼片 Sepals	39.1	0	4.7	43.8
		花瓣 Petals	35.6	0	0	35.6
		花蕊 Flower bud	32.8	0	3.1	35.9
		子房 Ovaries	43.8	0	6.3	50.1
幼果期 Young fruits stage	幼果 Young fruits	果实柄部 Fruit stalk section	17.1	0	4.3	21.4
		果实中部 Fruit middle section	5.6	0	0	5.6
		果实顶部 Fruit top section	20.9	0	3	23.9
		果实柄部 Fruit stalk section	12.9	0	2.9	15.8
膨大期 Enlarge stage	果实 Enlarge fruits	果实中部 Fruit middle section	4.3	0	8.2	12.5
		果实顶部 Fruit top section	11.4	0	10.2	21.6
		果实柄部 Fruit stalk section	17.1	0	4.5	21.6
		果实中部 Fruit middle section	11.5	0	8.2	19.7
转色期 Color-change stage	果实 Color-change fruits	果实顶部 Fruit top section	16.3	4.6	9.6	30.5
		果实柄部 Fruit stalk section	17.8	0	3.6	21.4
		果实中部 Fruit middle section	9.1	0	5	14.1
		果实顶部 Fruit top section	18.6	6.7	5.9	31.2

3 讨论与结论

“玉金香”甜瓜属于呼吸跃变型果实,采后果实很快经历软化衰老的过程。伴随着果实的衰老过程,其抗病性显著下降,导致真菌病害的迅速发展蔓延,采后不易贮藏,极易腐烂。西北地区甜瓜的产区目前主要是新疆、甘肃和宁夏。对新疆和甘肃甜瓜采后病害的大量研究表明,甜瓜采后主要的病害是黑斑病、粉霉病、白霉病和软腐病,这些病原菌一般是通过潜伏在厚皮甜瓜果实的裂纹处,在果实采后发病引起病害。另

甜瓜在花期没有受到粉红单端孢霉的侵染。

2.5 果实真菌潜伏带菌情况

甜瓜采后主要致病菌在生长期果实上分离的结果表明,链格孢菌属和镰刀菌属可在甜瓜生长的各时期侵染果实,链格孢菌属的侵染率显著高于镰刀菌属,其中链格孢菌属的侵染部位主要是果实的柄部和顶部,镰刀菌属侵染部位主要在果实的顶部。粉红单端孢霉对甜瓜的侵染主要发生在果实成熟期,且随成熟度的增加有潜伏侵染率增加的趋势,主要侵染的部位为果实的顶部。甜瓜果实幼果期、膨大期、转色期和成熟期 3 种致病菌的总侵染率分别为 50.9%、49.9%、71.8% 和 66.7%。说明甜瓜在成熟过程中致病菌的侵染率是逐步增加的,主要的侵染期在转色期。

外甜瓜在冷藏过程中还受到青霉菌属(*Penicillium*)的危害导致绿霉病的发生,该病常常发生在冷藏条件下,这也许是跟贮藏环境条件如温、湿度有关^[2-4]。该试验表明,宁夏中部干旱带生产的压砂甜瓜玉金香采后主要病害是黑斑病、粉霉病、白霉病和褐腐病。引起这些病害的病原菌分别是链格孢属(*Alternaria* sp.)、粉红单端孢属(*Trichothecium* sp.)、镰刀属(*Fusarium* sp.)和拟青霉属(*Paecilomyces* sp.),其中链格孢属、粉红单端孢属和镰刀属引起的黑斑病、粉霉病、白霉病是甜瓜采后的主要病害,结果与前人的研究是一致的。而拟

青霉属则是首次在西北地区生产的甜瓜中分离获得的采后病原菌。造成甜瓜采后腐烂变质的主要原因是由于多种病原菌的侵染,不同地区、不同甜瓜品种发生病害的种类有一定的差异。目前,国际上已报道有 20 余种病原菌,而我国只发现有 10 余种病原菌^[9]。

“玉金香”甜瓜果实在生长中受到主要病原菌链格孢菌属和镰刀菌属和粉红单端孢霉的侵染,其中链格孢菌属和镰刀菌属在花期和果实发育期均有侵染,而粉红单端孢霉的侵染主要发生在甜瓜果实在成熟期。其中链格孢菌属的侵染率显著大于镰刀菌属和粉红单端孢霉,花期潜伏侵染率最高,这与葛永红等^[10]研究“黄河蜜”甜瓜果实在生长期病原真菌潜伏侵染的规律是一致的。在甜瓜花期,花蕊部位的病原菌侵染率相对较低,可能与花器的暴露时间有关,其它花器的病原菌侵染率分布没有规律,而且病原菌的侵染途径也不明显,这与其他研究者认为病原菌首先侵染花柱,然后向子房扩展的途径的结果不同^[8-8]。另外,该试验结果表明,“玉金香”甜瓜在生长阶段没有明显的网纹期,但在果实的转色期果面均有少量的网纹形成,也可认为是网纹期,链格孢菌属和镰刀菌属可侵染甜瓜果实在生长的各个时期,每个时期的侵染率有所不同,其中果实的柄部和顶部侵染率相对高,可能是这 2 个部位采后发病率高的原因。李学文等^[11]研究表明,镰刀菌属主要是在甜瓜的网纹期才侵染果实上,与该试验的结果不同,可能与瓜的品种以及生长条件有关。粉红单端孢霉的侵染也主要发生在果实的顶部。Prusky 等^[6-7]研究发现,柿果实中链格孢主要潜伏于柄端和顶端,中部较低,而芒果柄端 *A. alternata* 潜伏侵染率最大,越靠近顶端部位带菌率越小。蒋跃明等^[13]发现芒果病原真菌主要集中在顶端部位,其次是果实中部,柄端最少,这些研究结果与该试验结果一致。另外,张辉等^[5]研究表明,致病菌通过网纹裂口潜伏到甜瓜的果皮组

织中,形成潜伏侵染,这一时期是潜伏侵染的主要时期。

该试验结果表明,“玉金香”果实转色期是致病菌侵染的主要时期。试验中从“玉金香”甜瓜采后病害组织中分离到的 4 种病原菌,采用损伤或无损伤接种成熟甜瓜果实在均可致病,其中链格孢菌属和粉红单端孢霉能直接通过表皮侵入果实。

参考文献

- [1] 董秉业,李庭忠,郭霞,等. 玉金香甜瓜在宁夏大面积推广获得成功[J]. 中国西瓜甜瓜, 2005(3): 35-36.
- [2] 张维一,毕阳. 果蔬产后病害与控制[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996.
- [3] 李敏权,徐秉良,徐鹏,等. 厚皮甜瓜郁金香采后腐烂病害的病原分离鉴定[J]. 甘肃农业大学学报, 2001(4): 405-508.
- [4] Bi Y, Tian S P, Liu H X. Effect of temperature on chilling injury, decay and quality of Hami melon during storage[J]. Postharvest Biol Techno, 2003, 29: 229-232.
- [5] 张辉,李学文. 新疆哈密瓜果实潜伏侵染真菌种类研究[J]. 新疆农业科学, 2002(3): 127-130.
- [6] Prusky D. Pathogen quiescence in postharvest diseases[J]. Ann. Rev. Phytopathol, 1996, 34: 413-434.
- [7] Prusky D, Ben-O-Arie R, Guefat-Reich S. Etiology and histology of Alternaria rot of persimmon fruits [J]. Phytopatho, 1981, 71: 1124-1128.
- [8] 毕阳,王春铃. 白兰瓜贮藏期的病害[J]. 中国果品研究, 1987(1): 22-24.
- [9] 蒋贤权,王伟,唐建辉,等. 甜瓜采后拟茎点霉菌腐烂病及其生物防治[J]. 植物保护学报, 2007, 4(2): 129-135.
- [10] 葛永红,毕阳,马凌云. 黄河蜜甜瓜果实致病真菌潜伏侵染的时期与途径[J]. 中国西瓜甜瓜, 2005(3): 1-3.
- [11] 李学文. 新疆哈密瓜果实潜伏侵染的研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 1998.
- [12] Prusky D, Perez A, Zutkhi V, et al. Assessment of latent infections as a basis for control of postharvest disease of Mango [J]. Plant Dis, 1983, 67(7): 203-208.
- [13] 蒋跃明,马国华,陈芳. 芒果采后潜伏真菌活化与几丁质酶、 β -1, 3-葡聚糖酶的研究[J]. 植物保护学报, 1995, 22(1): 80-84.

Study on Latent Infection Pattern and Identification of Postharvest Fungal Diseases on ‘Yujinxiang’ Melon Fruit

MA Wen-ping, NI Zhi-jing, REN Xian, REN Yu-feng

(College of Life Science and Engineering, Beifang University of Nationalities, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: ‘Yujinxiang’ melon fruits during flowering phase and different grow stage were used as test material, the main diseases on ‘Yujinxiang’ melon were surveyed and the pathogens were identified in semi arid climate area of the Ningxia, discussed infection law of the pathogen of the biological characteristics and morphology identification of bacteria in the growth stage. The results showed that there were four main postharvest melon fungus diseases pathogens were *Alternaria* sp., *Trichothecium* sp., *Fusarium* sp. and *Paecilomyces* sp. Among them, *Alternaria* sp. and *Trichothecium* sp. at room temperature, *Alternaria* sp. was also pathogens at cold temperature. Fruit could be infected by *Alternaria* sp. and *Fusarium* sp. during development. *Trichothecium roseum* infected the melon during the colour-change stage. Development of flower and colour-change stage were the main time of infecting by *Alternaria* sp. and *Fusarium* sp.

Key words: ‘Yujinxiang’ melon; disease; *Alternaria* sp.; *Fusarium* sp.; *Paecilomyces* sp.; latent infection pattern