

中国枣果实病害研究进展*

魏天军¹, 魏象廷²

(1宁夏农林科学院农产品贮藏加工研究所, 银川 750002; 2宁夏农林科学院园艺研究所, 银川 750021)

摘要: 就 20 世纪 80 年代以后, 我国枣果实生长发育及采后贮藏期病害研究进展进行了综述。采前枣果有 9 种病害, 病原菌涉及到 9 个属真菌和 4 个属细菌。贮藏期枣果有 4 大类病害, 但病原菌隶属 12 个属真菌。同一种病害不仅由单一病原菌侵染所致, 而且往往是多种病原菌混合侵染引起的, 因而给田间和贮期综合防治造成了一定困难。最后, 提出了枣果病害研究上存在的主要问题和今后的研究方向。

关键词: 枣果; 病害; 病原; 贮藏; 综合防治

中图分类号: S436.6

文献标识码: A

文章编号: 1004-1389(2006)01-0088-07

Advances in Research on Diseases of Chinese Jujube Fruits (*Zizyphus jujuba* Mill.)

WEI Tian-jun¹ and WEI Xiang-ting²

(1. Institute of Agro-Products Storage and Processing, Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Science, Yinchuan 750002, China; 2. Horticultural Institute of Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Yinchuan Ningxia 750021, China)

Abstract The research progress in diseases of jujube fruits during development and storage in cold air are reviewed, which have been studied since 1980 s in China. There have been 9 kinds of diseases, causing jujube fruits to drop and rot in the field. And their pathogens are *Macrophoma kawatsukai* Hara, *Physalospora obtuse* Schw, *Physalospora obtuse* (Schw.) Cooke, *Fusicoccum* sp., *Alternaria* sp., *Alternaria tenuissima*, *Alternaria alternate* (Fr.) Keissler, *Phoma destructiva* Plowr, *Dothiorellu gregaria* Sacc, *Coniothyrium olivaceum* Bon., *Colletotrichum gloeosporides* Pens, *Erwinia* sp., *Pseudomonas* sp., *Xanthomonas* sp and *Eruinia jujubovra* Wang Cai Feng et Gao. Meanwhile, *Alternaria alternate* (Fr.) Keissler, *Phoma destructiva* Plowr, *Fusicoccum* sp., *Rhizomorpha* Roth., *Alternaria* Ness., *Rhizopus* sp., *Penicillium* sp., *Mucor* sp., *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp., *Botrytis* sp., *Phyllosticta* sp. and *Bispora* or *Diococcum* sp. infect jujube fruits during cold storage. All these pathogens infect jujube fruits singly or jointly. So it is a bit difficult to control diseases integratedly in the field and in storage of jujube fruits. Finally, the priciples to be further studied are outlined.

Key words Jujube fruit (*Zizyphus jujuba* Mill.); Diseases; Pathogens; Storage; Integrated control

枣树 (*Zizyphus jujuba* Mill.) 是一种起源于我国黄河中下游地区的古老果树, 距今已有 3 000 多年的栽培历史。近 10 a 来, 随着枣树种植面积

不断增加, 枣树栽培管理方式也由粗放经营向密集集约化方向转变。由于栽培生态变化和感病寄主增加, 枣果实病害种类不断增加, 危害程度逐渐

* 收稿日期: 2005-03-24 修回日期: 2005-10-27

作者简介: 魏天军 (1965-) 男, 副研究员, 主要从事果树生理、栽培以及果蔬采后生理和贮藏保鲜方面的研究。联系电话: 0951-5033515, E-mail: wtjunn@163.net.

加重,严重影响了枣树产量、果实品质和商品价值。本文就枣果实生长发育期和采后贮藏期的病害研究进展作一综述,以期人们能更全面地认识和防治这些病害。

1 枣果实生长发育期病害研究现状

1.1 病害种类和分布

自20世纪70年代末,公开报道枣缩果病^[1]以来,相继报道了枣炭疽病^[2]、枣铁皮病^[3]、枣黑斑病^[4]、冬枣烂果病^[5]、金丝小枣浆烂果病^[6]、金丝小枣黑疔病^[7]、金丝小枣褐皮病^[7]和枣轮纹病^[8]共9大类严重危害枣果实的病害。但这些名称主要是根据病原菌侵染枣果后表现出来的症状而定的,有些病害既有别名、俗名,又有不同的类型,因而造成了人们认识上的混乱。枣缩果病,别名为枣铁皮病、黑腐病^[3]、褐腐病^[9];俗名为雾焯、铁焦、干腰、黑腰、雾燎头^[3],其中黑腐病又名褐斑病^[10],而且枣铁皮病又分为铁皮型和缩果型2个类型^[3]。冬枣烂果病是本世纪初在我国才正式报道的病害,辛玉成等^[5]将其分为黑斑和溃疡、软腐二大类型;王军等^[11]又认为冬枣果实病害有干腐斑型、溃疡型、软腐型、黑斑型和褐斑型5种类型;李晓军等^[12-13]将冬枣果实病害定名为黑斑病。2001年,林忠敏等报道了山西太原、交城等市县枣果上发生的新病害为枣黑斑病。金丝小枣果实病害,苏安仁等^[14]命名为浆病;阎振华^[15]叫做轮纹烂果病;刘春琴等和王庆雷等^[16]又命名为浆烂果病;而张立震等(2004)命名为浆烂病、黑疔病和褐皮病。因此,结合病原菌鉴定、分类,如何标准、清晰地给这些病害命名,有待于今后加强这方面的工作。

尽管枣果实病害在我国许多省区都有所发生,但主要还是在北方枣主产区的河南、河北、山东、山西等地发生面积大、危害重(表1)。

1.2 病原

不同的研究者,在不同时期、不同地区、不同生态型的枣园中,分离、鉴定到的病原菌不同,甚至差异很大(表1)。枣果实发育期所报道的9类病害,涉及到9个属真菌和4个属细菌。同一种病害常常不仅是由单一病原菌侵染,而且是由多种病原菌混合侵染引起的。

1.2.1 枣炭疽病 枣炭疽病的病原为刺盘胞属菌(*Colletrichum gloeosporides* Penz)或胶胞炭疽菌(任国兰,2004),在自然和室内培养条件下,没有

发现有性阶段,与柑橘炭疽病的病原完全相同。

1.2.2 枣缩果病和枣铁皮病 关于枣缩果病的病原目前仍有较大的争议。20世纪70年代,有人认为是缺素症或缺硼症,但施肥或喷硼等微量元素后,并没有预防和治疗缩果病^[17]。20世纪80年代后期,河南新郑枣树研究所和中国科学院微生物所经过5a的联合攻关,确定病原菌为欧文氏菌属的一个新种(*Erwinia jujubovora* Wang, Cai, Feng, et Gao)^[17]。进入20世纪90年代,植保工作者又对枣缩果病的病原进行了大量的研究。曲俭绪等^[18]和李志清等^[19]报道,枣缩果病是由群生小穴壳菌(*Dothiorellu gregaria* Sacc)单独引起的。郑晓莲等^[20-21]认为枣缩果病是由橄榄色盾壳霉(*Coniothyrium olivaceum* Bon.)、链格孢菌(*Alternaria alternata* f. sp. *tenuis*)、群生小穴壳菌(*Dothiorellu gregaria* Sacc)和一种细菌单独或混合侵染引起的一种病害。但康绍兰等(1998)把枣铁皮病分成铁皮型和缩果型。铁皮型病果中链格孢(*Alternaria alternate* (Fr.) Keissler)占优势,而缩果型病果中以实腐茎点霉(又名毁灭茎点霉,*Phoma destructiva* Plowr)占优势,但病原菌均为链格孢、实腐茎点霉和壳梭孢属的一种真菌(*Fusicoccum* sp.)。在田间,单独接种任何一种病原,均可引起完全相同的症状,但2种或3种真菌混合接种,却未提高发病率。因而有必要深入研究这3种病原在致病过程中的相互关系及其各自的作用。至此,在我国已正式报道了6种真菌和1种细菌可以引起枣缩果病,这在我国枣果病害研究历史上是少见的。

因此,采用统一的方法,结合现代病原学技术,在我国北方枣树主产区同时开展调查研究,以分离、鉴定病原菌,依然是非常必要的。

1.2.3 枣黑斑病 2001年,林忠敏等在山西交城县、太谷县等地区,研究发现了枣果实上出现的新病害,由细交链孢菌(*Alternaria tenuis*)和茎点属真菌(*Phoma* sp.)侵染所致,并命名为枣果黑斑病。

1.2.4 冬枣烂果病 辛玉成等报道:沾化冬枣烂果病分为2种类型,第一种为黑斑病果,主要由链格孢属的真菌(*Alternaria* sp.)单独侵染或与细菌复合侵染所致;第二种为溃疡、软腐型病果,主要由欧文氏杆菌属细菌(*Erwinia* sp.)、假单孢杆菌属细菌(*Pseudomonas* sp.)和黄单孢杆菌属细菌(*Xanthomonas* sp.)侵染引起,少数为细菌与真菌

表 1 枣果实病害名录

Table 1 The list of diseases for jujube fruits

名称 Name	病原 Pathogens	分布、危害及程度 Distribution, harm- and harmful degree	资料来源 References
枣炭疽病 Anthracnose of jujube	刺盘孢菌 (胶胞炭疽菌) <i>Colletotrichum gloeosporoides</i> Pens	河南、山东、山西和河北等地,常局部发生,造成减产和枣果品质下降。	孙永安等,1984
枣缩果病 Jujube fruit shrink disease	嗜枣欧文氏菌 <i>Erwinia jujubovra</i> Wang Cai Feng et Gao 群生小穴壳菌 <i>Dathiorellu gregaria</i> Sacc 橄榄色盾壳菌 <i>Coniothyrium olivaceum</i> Bon. 链格孢菌 <i>Alternaria alternata</i> f. sp. tenuis 群生小穴壳菌 <i>Dathiorellu gregaria</i> Sacc	河南、河北、山东、山西、北京和安徽等地,病果率达 30%~50%,重者几乎绝收。	陈贻金等,1989 曲俭绪等,1992 李志清等,1997 郑晓莲等,1995,1996 郑晓莲等,1995,1996
枣铁皮病 Jujube roun cortex disease (铁皮型和缩果型) Brown cortex and shinked fruit type	链格孢菌 <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler 实腐茎点菌 <i>Phoma destructiva</i> Plowr 梭壳孢菌 <i>Fusioccum</i> sp.	河南、河北、山东、山西、北京和安徽等地,病果率达 30%~50%,重者几乎绝收。	康绍兰等,1998
枣黑斑病 Black-red spot disease of jujube	交链孢菌 <i>Alternaria tenuis</i> 茎点菌 <i>Phoma</i> sp.	山西太原、交城等地,病果率一般达 10%~15%。	林忠敏等,2001 林忠敏等,2001
冬枣烂果病 Rot fruit of <i>Zizyphus jujuba</i> Mill. cv. Dongzao disease 黑斑型 Black spot type 溃疡、软腐型 Canker, soft-rot type 冬枣黑斑病 Black spot disease of 'Dongzao' jujube	链格孢菌 <i>Alternaria</i> sp. 细极链格孢菌 <i>Alternaria tenuissima</i> 欧文氏杆菌属细菌 <i>Erwinia</i> sp. 假单孢杆菌属细菌 <i>Pseudomonas</i> sp. 黄单孢杆菌属细菌 <i>Xanthomonas</i> sp. 黄单孢杆菌属细菌 <i>Xanthomonas</i> sp. 假单孢杆菌属细菌 <i>Pseudomonas</i> sp.	山东鲁北冬枣主产区,减产 66.7%。	辛玉成等,2003 季延平等,2003 辛玉成等,2003 辛玉成等,2003 辛玉成等,2003 李晓军等,2004 李晓军等,2004
枣轮纹病 Ring spot of jujube	轮纹大茎点菌 <i>Macrophoma kawatsukai</i> Hara 轮纹大茎点菌 <i>Macrophoma kawatsukai</i> Hara	河南北部和河北黄骅等地,一般年份病果率达 10%~20%,连续阴雨年份达 40%~50%。	常聚普,2004
金丝小枣浆烂果病 Thick rotten disease of 'Jinsixiao' jujube 金丝小枣黑疔病 Dark furuncle disease of 'Jinsixiao' jujube 金丝小枣褐皮病 Brown rind disease of 'Jinsixiao' jujube	囊孢壳菌 <i>Physalospora obtuse</i> Schw 仁果囊孢壳菌 <i>Physalospora obtuse</i> (Schw.) Cooke 壳孢孢菌 <i>Fusioccum</i> sp. 细链格孢菌 <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler 毁灭茎点霉菌 <i>Phoma destructiva</i> Plowr 细链格孢菌 <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	河北、山东、天津等地,烂果率一般达 30%左右,严重的达 80%,甚至绝收。	苏安仁等,1994 刘春琴等,2004 张立震等,2004 刘春琴等,2004 张立震等,2004 张立震等,2004 张立震等,2004
冬枣黑腐病 Black rot disease of <i>Zizyphus jujuba</i> Mill. cv. Dongzao	链格孢菌 <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler 实腐茎点菌 <i>Phoma destructiva</i> Plowr 梭壳孢菌 <i>Fusioccum</i> sp.	采前同枣缩果病,采后在贮藏后期能造成腐烂。	生吉萍等,2003
浆胞病 Thick liquid disease	根菌索菌 <i>Rhizomorpha</i> Roth. 交链孢霉 <i>Alternaria</i> Ness. 根霉 <i>Rhizopus</i> sp.	山东、河北、天津等地,冬枣贮藏 60 天后病果率达 20%~40%。	吴兴梅等,2003
霉腐病 Mould rot disease	青霉 <i>Penicillium</i> sp. 毛霉 <i>Mucor</i> sp. 根菌索菌 <i>Rhizomorpha</i> Roth. 根霉 <i>Rhizopus</i> sp.		
果柄基腐病 'Guobinjifu' disease	交链孢霉 <i>Alternaria</i> Ness. 青霉 <i>Penicillium</i> sp.		
枣软腐病 Ruanfubing' of jujube 委曲霉病 Qumeiling' of jujube 枣青霉病 Qingmeiling' of jujube 枣木霉病 Mumeibing' of jujube	根霉 <i>Rhizopus</i> sp. 黑曲霉菌 <i>Aspergillus</i> sp. 青霉 <i>Penicillium</i> sp. 绿木霉菌 <i>Trichoderma</i> sp.	河南、安徽、河北和陕西等地,在采收、贮藏和加工期发生。	任国兰,2004
其他病害 Other diseases	灰霉 <i>Botrytis</i> sp. 青霉 <i>Penicillium</i> sp. 叶点霉菌 <i>Phyllosticta</i> sp. 交链孢霉 <i>Alternaria</i> sp. 青霉 <i>Penicillium</i> sp. 交链孢霉 <i>Alternaria</i> sp. 短梗霉 <i>Bispora or Dicoccum</i> sp.	枣果贮藏期发生的病害。	赵家禄等,2002 郝林等,2000

病原复合侵染所致。但季延平等^[22]分离到冬枣黑斑病原菌为细极链格孢 (*Alternaria tenuissima*)。李晓军等 (2004) 认为鲁北冬枣黑斑病是由黄单孢杆菌属细菌和假单孢杆菌属细菌侵染引起的。笔者认为, 在山东、河北和天津等冬枣主产区, 采用统一的方法继续深入研究冬枣烂果病的致病菌, 将有助于我国绿色食品—冬枣的生产 and 出口。

1. 2. 5 枣轮纹病 枣轮纹病病原菌的有性阶段为 *Phylospora piricola* Nose, 无性阶段为 *Macrophoma kawatsukari* Hara, 无性阶段较为常见 (常聚普, 2004), 与苹果轮纹病以及引起金丝小枣浆烂果病的一种病原 (轮纹大茎点菌) 完全相同。

1. 2. 6 金丝小枣浆烂果病 苏安仁等 (1994) 最初报道金丝小枣浆烂果病的病原为轮纹大茎点菌 (*Macrophoma kawatsukai* Hara) 刘春琴等 (2004) 和王庆雷等 (2004) 经过全面系统的研究, 认为金丝小枣浆烂果病病原菌的有性世代为囊孢壳菌 (*Phylospora obtuse* Schw.), 而张立震等 (2004) 认为病原菌是仁果囊孢壳菌 [*Phylospora obtuse* (Schw.) Cooke]; 无性世代为梭壳孢菌 (*Fusicoccum* sp.)。梭壳孢菌侵染危害枣果, 田间越冬后的病枣果上还可以形成有性世代, 有性世代的子囊孢子也可侵染危害枣果, 从而加重了发病程度。此外, 金丝小枣黑疗病的病原为细链格孢菌 (*Alternaria alternate* (Fr.) Keissler); 金丝小枣褐皮病的病原为毁灭茎点霉

菌 (*Phoma destructiva* Plowr) 和细链格孢菌 (*Alternaria alternate* (Fr.) Keissler), 但它们在田间侵染危害造成的病果率在 1% 以下 (张立震等, 2004)。

1. 3 侵染循环途径

1. 3. 1 枣缩果病和铁皮病 病原分布 郑晓莲等 (1995) 的研究结果表明, 枣缩果病病原在枣树的不同部位均可越冬, 但枣吊、枣叶上以链格孢菌为主, 而树皮、枣枝和枣头以橄榄色盾壳菌为主, 但在越冬部位不表现任何症状。枣黑腐病病原在落地病果和干枯枝上越冬 (李志清等, 1997)。

病原传播媒介及途径 风雨作用使叶果相互摩擦造成的伤痕是传播欧文氏杆菌的途径之一, 而枣园间相互染病则是由于刺吸式口器害虫 (锈壁虱、叶蝉、蜡蛾、介壳虫等) 和桃小食心虫危害造成的孔洞引起的 (陈贻金等, 1989)。但更重要的是病原菌通过枣果面上的伤口 (刺伤、机械伤)、皮孔和表皮侵入而致病 (曲俭绪等, 1992; 李志清等, 1997; 康少兰等, 1998)。

潜伏侵染 枣黑腐病越冬菌从 6 月底~ 9 月中旬均可侵染枣果, 但直到 8 月上旬才出现病果, 8 月下旬~ 9 月上旬为发病盛期, 表明群生小穴壳菌有潜伏侵染和再侵染的能力 (李志清等, 1997)。其他越冬菌第 2 年是如何引起初侵染 (郑晓莲等, 1995) 和再侵染的, 有待继续研究。

1. 3. 2 其他病害 其他病害的病原分布、传播媒介、途径和再侵染见表 2。

表 2 枣果实病害侵染循环

Table 2 The infection circle of pathogens of jujube fruits diseases

病害 Diseases	病原分布 Distribution of pathogens	媒介和途径 Medium and ways	潜伏侵染 Latent infection
枣炭疽病 Anthracnose of jujube	以菌丝体潜伏在残留的枣吊、枣头、枣股和僵果内越冬。	分生孢子堆经雨露溶化后传播, 风雨交加导致株间病菌扩散。在刺伤和没有刺伤的果实上均能发病。	幼果感病后不立即表现症状, 落地病果和树上重病果, 只有在潮湿条件下或经过采后夜堆日晒, 才出现明显的孢子堆。
枣轮纹病 Ring spot of jujube	菌丝、分生孢子器和子囊壳在病果或病枝上越冬。	次年 4 月下旬, 当气温大于 15℃ 时, 孢子遇雨后首先侵染幼嫩的枝条, 并通过皮孔和伤口侵染幼果。	病菌侵染幼果后, 在果皮组织或果实浅层组织中潜伏 60~ 80 d 时, 在枣果白熟期或转色期开始发病, 9 月中旬达到高峰。果实发病后 2~ 7 d, 落地病果 7~ 15 d 即可产生分生孢子器和分生孢子。
冬枣烂果病 Rot fruit disease of <i>Zizyphus jujuba</i> Mill. cv. Dong zao	冬枣黑斑病病原主要在花芽中越冬。	—	花后病原菌侵染幼果, 病果 7 月中旬开始出现, 8 月份达到高峰期, 冬枣黑斑病具有潜伏侵染现象。
金丝小枣浆烂果病 Thick rotten disease of <i>Zizyphus jujuba</i> Mill. cv. Dong zao	囊孢壳菌主要在病落果和杨树上越冬, 但在枣树的其他部位以及枣园周围的榆树、刺槐、桃树、苹果和梨树上也存在。	分生孢子和子囊孢子随风、雨传播, 通过伤口、气孔侵入枣幼果等。	病原菌于 7 月上旬开始侵染幼果, 白熟期发病。囊孢壳菌在当年发病的枣果上能形成分生孢子器, 并于 8 月下旬~ 9 月散发分生孢子, 造成 2 次侵染。

1.4 影响枣缩果病和枣铁皮病发生和流行的因素

1.4.1 品种的抗病性 不同的枣树品种抗缩果病和铁皮病的能力不同。临猗梨枣、赞皇大枣易感病;灰枣、木枣和灵宝大枣次之;六月鲜和八月炸抗病性一般;鸡心枣、九月青、马牙枣较抗病;圆铃枣、长红枣和酸枣最抗病

1.4.2 气象因素 7~8月阴雨天数和降雨量与田间发病成正相关(李志清等,1997)。在山西运城等地,7月中旬即发病,且持续干旱发病早(杨自民等,2002)。陈贻金等(1989)调查结果表明,枣果采收前15~20d,当气温在26~28℃时,如果遇上阴雨连绵或夜雨昼晴天气,缩果病则爆发成灾。

1.4.3 枣果成熟度和树势 绿果期发病远低于转红期枣果的发病,且多年生枝上的枣果发病又重于1~2a生枝上的枣果(李志清等,1997)。在河南新郑,枣果梗洼变红~1/3着色期,糖分含量高于18%时,缩果病大流行。这表明,枣果快速积累糖分,抗病力开始下降,有利于病原菌的侵染或潜伏病原菌的发病。

1.4.4 果园地势和土壤质地 平地果园缩果病发生轻于坡地枣园,而沙地枣园又轻于粘土地枣园(杨自民,2002)。

1.4.5 其他栽培管理技术 大量的调查研究表明,枣园综合管理措施到位,枣树叶片完整,树势健壮则发病轻且晚。同样,枣园中后期虫害(锈壁虱、叶蝉、蜡蛾、红蜘蛛、桃小食心虫等)防治好的,缩果病发病轻(陈贻金等,1989;李志清等,1997;杨自民等,2002)。枣园的间作方式和间作作物类型也影响发病程度。间作玉米、黄豆的发病重,间种棉花的次之,而间作红薯、花生等一年生矮干作物的枣园最轻。杨自民(2002)认为种植中草药的枣园发病轻,枣粮间作的比密植园轻。

花期喷硼砂的枣园发病比喷赤霉素的轻,且能增加产量,提高枣果品质(杨自民,2002)。

1.5 防治技术

1.5.1 加强枣园综合管理,增强树势,提高树体抗病力 选用抗性品种,适度密植建园,保持枣园适宜的枝叶系数,达到通风透光。

科学施肥:在保证有机肥施入的基础上,控制氮肥用量,氮、磷、钾、钙肥混施,配施,能减轻金丝小枣浆烂果病^[23]、枣炭疽病和枣轮纹病(孙永安等,1984;常聚普等,2004)的发生和危害。花期喷

0.3%硼砂+50mg/L有机钛2~3次,少喷赤霉素,能减少缩果病发病率(杨自民,2002)。

压低越冬病原菌基数:早春及时清除落果、落叶、枣吊、枯枝,并结合冬剪和夏剪及时剪除病枝,集中烧毁;并于萌芽前喷布3~5波美度石硫合剂,能减轻各种病害的发生。

合理间作,建设防风林带:枣树行间生草,种植百脉根、扁茎黄芪、白三叶草等(杨自民,2002),以及间作矮干花生、红薯等作物,能减轻枣缩果病、枣轮纹病、枣炭疽病等病害的发生。避免枣园种植苹果树、梨树和桃树及其周围60m之内栽种杨树、榆树和槐树,能减轻金丝小枣浆烂果病的发生(王庆雷等,2004)。枣果生长发育期综合防虫在幼果期,采用物理、机械和生物等多种方法,综合防治锈壁虱、叶蝉、日本龟蜡蚧、食芽象甲、红蜘蛛和桃小食心虫等害虫,减少果面上伤口形成,能降低枣缩果病、枣轮纹病等病害的发生。

1.5.2 生长季节喷药保护 由于枣果实病原菌侵染潜伏期长达2~3个月,8~9月中旬达发病盛期。试验研究和生产实践结果表明,在绿幼果期喷布杀菌剂,对预防和降低病果率具有极显著作用。

6月底~7月初,喷布1次1:2:200波尔多液,7月上旬以后,每隔半月喷1次200倍30%复方多菌灵(苏安仁等,1994)、400~800倍50%轮纹宁或400倍80%大生M-45可湿性粉剂600倍50%多菌灵、1500倍50%扑海因(李晓军等,2004)对防治枣浆烂果病有较好的作用,其中轮纹宁对冬枣烂果病和黑斑病均有显著的作用。2000倍100万单位的硫酸链霉素注射液或1000倍80万单位的乳糖酸红霉素注射液对黄单孢杆菌属细菌和假单孢杆菌属细菌有较好的抑菌作用(李晓军等,2004)。王军等(2005)用生物农药抗菌新星(200亿孢子/g)500倍液于盛花期、花后10天和20天各喷一次,可将冬枣黑斑病病果率控制在4%以下,而同浓度的多菌灵处理的病果率却高达17%~25%。

宋宏伟等^[24]的试验结果表明,85%枣病克星是防治枣缩果病的首选药剂,其次为大生M-45等。在7月份枣幼果期喷1次1500倍68.75%易保颗粒剂和波尔多液,8月份再喷2次2500~3000倍20.76%的万兴乳油,能将病果控制在5%以下^[25]。用链霉素70~140单位/mL卡那霉素140单位/mL土霉素210单位/mL在8月上、

中、下旬各喷以次,好果率在 90% 以上(陈贻金等,1989)。

6月底~7月初,喷布 1次 70% 甲基托布津(800~1000倍)等内吸杀菌剂,以后每隔半月与波尔多液交替喷布,再于 8月雨季加入 40% 大生 M-45 600~800倍液,有显著保护和治理枣轮纹病的作用(常聚普,2004) 孙永安等(1984)认为,波尔多液是防治枣炭疽病的有效药剂,其他内吸杀菌剂如多菌灵、甲基托布津等防效差

尽管人们在化学药剂防治枣果病害研究方面取得了很大进展,但选用更高效、低毒、低残留和类似拮抗菌的生物农药,减少喷药次数,对生产绿色或有机枣果具有重大的现实意义,这将是今后枣果病害研究的重点之一。

1.5.3 科学采果和晾晒 采果时,用手细摘,减少伤口发生,能减轻制干和贮藏期病害的发生。用“炕烘法”比直接晒枣能有效解决枣果制干中的“烂枣”问题

2 枣果采后贮期病害研究现状

2.1 病害种类和病原

枣果采后贮藏期病害的发生,不仅与采前果实发育期病害的侵染潜伏(枣缩果病、枣炭疽病和枣轮纹病等)有关,而且也与采后贮藏环境的高湿、枣果组织细胞衰老、抗病能力下降等因素有关。

由表 1知,采后贮藏期枣果病害初步分为 4 大类,但病害的命名却因研究者而异。病原菌隶属 12个属的真菌,比采前病害的病原还多 3个,但绝大多数为弱寄生菌。

2.2 症状和危害

生吉萍等^[26]观察研究了贮期冬枣黑腐病的发生过程,发现染病枣果果面病斑有的呈圆形,由暗褐色逐渐变成黑色,病部容易和健果肉分离,有的病斑果皮颜色逐渐变浅,果肉呈浆糊状

鲁北冬枣贮期病害有浆胞病、霉腐病、果柄基腐病^[27]。浆胞病表现为:枣果受害初期,在果肩和腰部出现深红色、茶褐色变色斑点,后期颜色加深,用手触压出现凹陷而不能弹起。发病严重时,圆形、卵形或不规则形的病斑连片而导致全果腐烂。病部果肉与果皮易分离,病果肉颜色为金黄色或淡黄褐色,呈浆状。霉腐病的症状是,受害冬枣为红、黑等变色斑,圆形或不规则形状,用手触压病斑表皮为湿润状。病部果肉组织为黑色、褐色或

黑褐色。果柄基腐病的症状是,冬枣病果果柄周围产生黑色、褐色、淡深红色的变色斑,用手触压病斑为湿润状或出现凹陷。后期病部表面产生不同颜色的霉层。病果肉颜色为黑色、金黄色软腐或和褐色溃烂等不同类型

赵家禄等^[28]发现梨枣保鲜时,受霉菌危害的枣果,果面上着生白色、灰色或绿色菌丝;受叶点霉属真菌危害的枣果,表面形成黑色圆形斑块;受交链孢属真菌危害的枣果,果面上形成黑斑,黑斑上着生有灰褐色霉菌

2.3 防治技术

除了常规技术外,人们把贮期病害的防治重点,放在了高效、低毒、低残留或无残留化学药剂的筛选上。0~5倍的恩威植物提取液、300~1250倍的 22.2% 戴挫霉和 200~600倍的 78% 科博对冬枣黑腐病具有明显的抑菌效果(生吉萍等,2004)。山东林科院研制的以 ClO₂ 为主剂的 DZ 熏蒸剂,间隔 20 d,以 7倍浓度熏蒸 3~4次,可将冬枣腐烂率控制在 8% 以下,而鲜枣保鲜剂处理的腐烂率却高达 61.6%^[29]。冬枣用 0.1% 施保克浸果后,贮藏 80天时腐烂率为 0%,而 0.1% 特克多、1000 mg/kg 扑海因、0.25% 次氯酸钠处理的腐烂率分别为 13.7%、13% 和 9.5%^[30]。但施保克毒性指标 LD₅₀为 1600 mg/kg,为了避免冬枣采后二次化学农药污染,生产绿色或有机枣果最好不用施保克作为防腐剂

3 问题与展望

在我国,自 20世纪 70年代末公开报道枣缩果病后,随着气候、栽培管理方式、生态环境等因素的变化,枣果采前病害增加到 9大类,贮期病害达 4大类,对枣树产量、果实品质和枣农的经济效益造成了严重的影响

虽然,在病害病原菌分离、鉴定、侵染循环途径和综合防治技术等方面取得了很大成绩,但如下问题需要今后深入研究:①在北方枣主产区,继续深入分离、鉴定不同生态型枣园中枣缩果病、冬枣烂果病和金丝小枣浆烂果病的病原;②采用清晰、标准化的方法对枣缩果病、枣铁皮病、枣黑腐病、褐斑病、褐腐病;冬枣烂果病、冬枣黑斑病和枣黑斑病、金丝小枣浆烂果病等病害进行统一命名;③深入研究枣黑斑病和枣缩果病侵染循环途径;④继续筛选高效、低毒、低残留的化学农药,同时开展其使用时期、方法和浓度等方面的研究,并重

点研究拮抗菌等生物农药对贮期枣果病害的防治;⑤筛选抗病尤其是抗枣缩果病的种质资源,运用现代基因工程技术进行抗病优良品种选育研究。

参考文献:

- [1] 韩金声主编.北方果树病害及其防治[M].天津:天津科学技术出版社,1979.
- [2] 孙永安,师宗舜,王煊时.大枣炭疽病的研究[J].中国果树,1984,(2): 40~44,50.
- [3] 康绍兰,邱垫平,李兴红,等.枣铁皮病病原鉴定[J].植物病理学报,1998,28(2): 165~171.
- [4] 林忠敏,赵晓军,赵可俊,等.红枣果实黑斑病的病原分离和鉴定[J].山西农业科学,2001,29(1): 74~77.
- [5] 辛玉成,王贵禧,崔卫东,等.沾化冬枣果实病害的发生与生态相关性研究初报[J].莱阳农学院学报,2003,20(4): 255~257.
- [6] 刘春琴,王庆雷,张立震,等.金丝小枣浆烂果病症状、危害及病菌鉴定[J].中国农业大学学报,2004,9(2): 31~35.
- [7] 张立震,刘春琴,孙玉英,等.金丝小枣果实病害病原菌研究[J].林业科学,2004,40(6): 190~194.
- [8] 常聚普.枣轮纹病发病规律及综合防治技术[J].中国果树,2004(4): 29~30.
- [9] 杨自民,姚忍让,王月丽,等.枣缩果病的发生原因及防治方法探讨[J].北方果树,2002(4): 33~34.
- [10] 任国兰主编.枣树病虫害防治(修订版)[M].北京:金盾出版社,2004. 21~24.
- [11] 王军,辛玉成,李宝笃,等.沾化冬枣果实黑斑病及防治初报[J].中国果树,2005(2): 10~13.
- [12] 李晓军,张勇,曲健禄.杀菌剂对冬枣黑斑病细菌的室内抑菌效果[J].落叶果树,2004(2): 50~51.
- [13] 李晓军,徐颖,阴忠.50%轮纹宁可湿性粉剂防治鲁北冬枣黑斑病和枣果浆烂病试验[J].落叶果树,2004(1): 53~54.
- [14] 苏安仁,王秀荣.浆病及其防治技术[J].落叶果树,1994,2: 23.
- [15] 阎振华.枣轮纹烂果病发生及防治[J].北方果树,1997,2: 37~38.
- [16] 王庆雷,刘春琴,张立震,等.金丝小枣浆烂果病侵染循环研究[J].河北农业大学学报,2004,27(5): 63~67.
- [17] 陈贻金,陈谟林,朱林元.枣缩果病及其防治技术研究[J].林业科技通讯,1989(8): 1~5.
- [18] 曲俭绪,李志清.枣黑腐病病原研究[J].森林病虫害通讯,1992(2): 1~4.
- [19] 李志清,常聚普,乔趁峰,等.枣黑腐病发病规律研究[J].果树科学,1997,14(4): 252~256.
- [20] 郑晓莲,齐秋锁,赵光耀,等.枣缩果病病原子实体的诱导和鉴定[J].植物保护,1996,22(6): 6~8.
- [21] 郑晓莲,齐秋锁,赵光耀,等.枣缩果病初侵染来源的初步研究[J].河北农业大学学报,1995,18(4): 59~63.
- [22] 季延平,吴玉柱.冬枣黑斑病病原菌生物学特性的研究[J].山东林业科技,2003,6: 7~8.
- [23] 李福如,杜增锋,马淑梅.追肥对金丝小枣浆烂果的影响[J].河北林果研究,1999,14(2): 141~142.
- [24] 宋宏伟,孙奇.12种杀菌剂防治枣缩果病田间药效试验报告[J].河南林业科技,1999,19(3): 9~11.
- [25] 常聚普,乔趁峰,赵俊芳,等.万兴乳油防治枣黑腐病试验[J].中国森林病虫,2004,23(51): 19~21.
- [26] 生吉萍,申琳,胡小松,等.冬枣黑腐病抑菌试验研究[J].中国食品学报,2003,3(2): 83~86.
- [27] 吴兴梅,孙蕾,刘元铅,等.冬枣贮藏期主要病害的研究[J].经济林研究,2003,21(2): 19~22.
- [28] 赵家禄,李从玺,武春林,等.梨枣果实的两项主要性状及其贮藏保鲜技术研究[J].西北农业学报,2002,11(2): 50~53.
- [29] 王太明,孙蕾,吴兴梅,等.冬枣贮藏期主要病害及防治技术研究[J].食品科学,2003,24(9): 130~135.
- [30] 宗亦臣.不同处理对枣果贮藏效果的影响[J].食品科学,2004,25(10): 319~322.
- [31] 郝林,王如福,郝利平.鲜枣低温贮藏主要致病真菌的研究[J].中国果树,2004(2): 31~32.