

# 柑桔果实褐斑病因探讨和控制措施研究初报

本所贮藏小组

柑桔果实贮藏过程中常大量发生褐斑(又称干疤、塌皮、坐蒂、走泌等),特别在甜橙类长期贮藏中为害重,发生率20—50%,严重时可达50—90%。褐斑初生时仅在果皮油胞层显褐色革质病斑,后渐扩大并深达白皮层,以至果肉,使果肉发生异味,并因病菌滋生蔓延,发生腐烂。虽初期褐斑果在内销市场上仍可出售,但继续贮藏即将导致腐果。由于其发生数量大,而成为影响柑桔果实,特别是甜橙类长期贮藏增大损耗的一大问题,对我国出口柑桔品质外观也影响甚大,急待研究解决。

所谓褐斑,是果皮褐色革质病斑的统称。这一类病斑包括多种类型,致病因素也颇复杂。略加注意即可见到褐斑与品种、栽培因素、生长期条件、采收和贮藏条件相关。为有效控制为害,必须鉴别褐斑类型,研明不同类型褐斑的致病病原,才能对症下药,寻找防治措施。

我所自1972年冬始;连续三年对不同柑桔种类和对褐斑发生有显著差异的品种,作单果系统观察。每半月观察标记一次,鉴别褐斑类型,观察采收及贮藏前后果皮机械伤、病虫害及采收贮藏条件所致果皮变化与褐斑发生的因果关系。经两年观察后,根据外观特征,将褐斑暂区分为蒂缘凹陷、蒂缘扩散、网状、片状、块状、点状、木栓状七类型。自1974年冬,对上述七个褐斑类型作病原培养鉴定,以鉴别病理型和生理型褐斑类型。

1972—76年间并布置品种贮藏、采收期、贮藏条件(温度、湿度、气体)、涂

料、杀菌剂、植物激素、肥料和薄膜包装处理等试验和调查,以从多方面探明褐斑病因并寻找控制措施。

现汇总四年来在所内外开展调查研究和试验观测的资料;初步分析褐斑病因及现有控制措施,与柑桔贮藏战线上的同志们商榷讨论,供柑桔贮运工作和进一步开展协作研究参考。

## 一、褐斑类型和褐斑的初步病理鉴定

“不同质的矛盾,只有用不同质的方法才能解决”。我们首先着手进行褐斑的病理鉴定。

对褐斑类型作病原培养鉴定的方法是,选各类型褐斑初期典型病果,果皮用70%酒精进行火焰消毒,每病斑切成五块,置培养基中洋菜马铃薯或洋菜甜橙果皮浸出液培养基上,于26°C恒温培养后,作菌落调查记载。除点状褐斑系冷库取果,仅作一次培养外,其它类型褐斑培养数均在50块病斑以上,结果见表一。

表一 不同类型褐斑的病原菌培养

褐斑类型	病斑数 (个)	病原菌落出现率(%)		
		炭疽	黑腐	镰刀
蒂缘凹陷	50	8.9	34.4	5.7
”扩散	51	10.2	9.4	0
网状	50	0	0	0
片状	130	2.9	1.1	0
块状	74	51.4	3.2	0
木栓状	66	28.7	0.3	0
点状	3	0	0	0

七个褐斑类型病原培养中出现的菌落有三种，炭疽菌 (*Colletotrichum gloeosporicoides*)、黑腐菌 (*Alternaria citri*) 和镰刀菌 (*Fusarium citri*)。其中网状褐斑经50个病斑培养，未发现任何菌，片状褐斑菌落出现率低于3%，初步认为属非病理型褐斑。对菌落出现率较高的块状、蒂缘凹陷和木栓状褐斑，作为可能属病理致病型，进行果皮反接鉴定。将上述三种病斑中培养的菌落，经试管分离纯化形成孢子后，反接于果皮，方法如下：

果侧部块状和木栓状褐斑反接。取温州、锦橙健果各10个，用0.025%多菌灵洗果，防止绿、青霉感染(多菌灵洗果处理无抑制炭疽菌侵害效果)。晾干后，在果肩处刻伤油胞层四处，取带菌培养基约0.7厘米见方(锦橙接木栓状褐斑分离炭疽菌，温州接块状褐斑分离炭疽菌)，与刻伤未接种的对照果10个，其中各有三个置垫有两层滤纸(保持湿润)的培养皿中的塑料小环上，罩玻璃罩，保持26°C高湿条件培养(为接种果I)，另七个直接置26°C恒温箱内(为接种果II)。一星期后检查，锦橙对照果个别伤口色变深，但均未形成褐斑；接种果II伤口色变深，其中62%形成褐斑并扩大，接种果I 100%形成褐斑，扩大更明显。温州对照果伤口均未变色扩大，而接种处理果，褐斑明显扩大，接种果I在高湿下，二周后，并发生炭疽型软腐，与块状褐斑在贮藏后期高温高湿下发生炭疽、软腐表现一致。

蒂缘褐斑反接。取锦橙健壮果去蒂，用0.025%多菌灵(对黑腐无抑制效果)洗果，晾干后，用电烙沿果蒂周缘烫伤约2毫米圈，以降低对病菌抵抗力，接蒂缘褐斑分离的黑腐、炭疽和镰刀菌，对照果也行烫伤，每菌种各接10个果，分别置上述26°C (II) 和26°C高湿 (I) 下培养。一周后检查，接种黑腐菌果实全部形成典型蒂缘凹陷病斑，以接种II处理扩大更为明显，二十天后褐斑径达3厘米；接种I处理也形成蒂缘凹陷褐

斑，但扩大略缓慢，同期病斑径为2.2厘米，有典型黑腐菌丝和孢子丛生蒂痕周围。接炭疽菌和镰刀菌处理褐斑形成和扩大不明显。

根据上述培养和反接试验结果，初步鉴定，炭疽菌是块状褐斑(温州蜜柑常发生，块状色深凹陷也较深)和木栓状褐斑(脐橙和锦橙常发生，油胞褐色凹陷，其间显木栓状黄白色)的致病病原；黑腐菌是蒂缘凹陷型褐斑的致病菌。炭疽菌和镰刀菌与蒂缘褐斑致病的关系，待进一步反接验证。根据目前分离培养结果，网状和片状褐斑，属无微生物病原致病的生理型褐斑的可能性较大；目前记载的块状褐斑中，有一部分显然由机械伤演变，也属非病理型褐斑。

## 二、生理褐斑致病相关因素

毛主席教导我们：“世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。看问题要从各方面去看，不能只从单方面看。”生理型褐斑病因颇复杂，从试验和调查资料初步分析，褐斑致病相关因素有以下几个方面：

### 1. 种类、品种

柑桔不同种类、品种褐斑发生情况差异很大(表二)。

表二 各品种在五十果中出现不同类型褐斑数 (1974.11—75.7下)

种类品种	各类型褐斑出现个数							褐斑总数(个)
	蒂缘凹陷	蒂缘扩散	网状	片状	块状	木栓状	点状	
哈姆林橙	2	9	20	48	10	12	3	104
脐橙	1	0	5	22	28	0	3	59
锦橙	0	0	7	1	13	0	1	22
夏橙	0	2	1	1	8	0	3	15
尾张温州	0	0	4	8	24	0	2	38
柠檬	0	0	1	0	7	0	16	24
红桔	0	0	0	0	0	0	0	0

注：为避免观察果实过早出现大量蒂缘，采果当日作2,4-D+多菌灵处理，故蒂缘褐斑较少。观察条件：通风库，不包装。

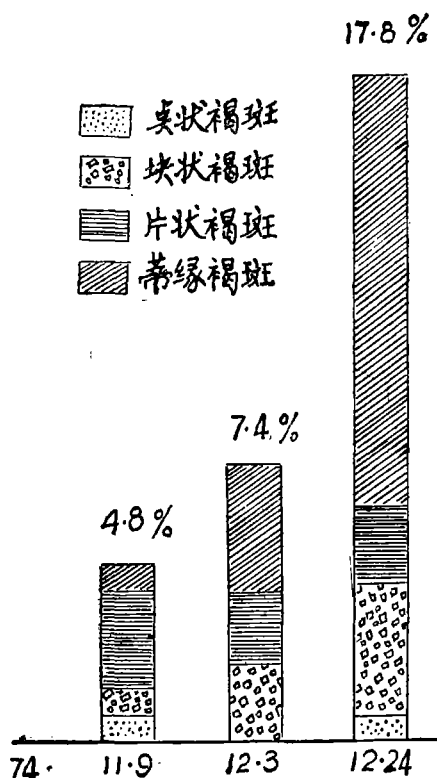
从种类上看,甜橙最敏感,柑、柠檬次之,红桔则除过份延长贮藏期会在蒂缘发生少量褐斑外,一般基本不发病。在甜橙品种间褐斑发生情况也有明显差异,哈姆林橙贮藏中常年是90%以上,果实陆续发生褐斑,且在树上尚未采收就开始发病;而夏橙则发病仅15—30%。这实质上主要是与果皮性状密切相关,凡果皮细密光滑柔软的品种发病率高;反之,果皮疏松粗糙发病率低,加以表皮蜡质层厚,如红桔则基本不发病。脐橙经九二〇保果处理后,果皮变粗,褐斑显著减轻,也是一个很好的实例。从果皮性状和褐斑发生的相关因素分析,与枯水的果皮性状似有相逆反应。

## 2. 生长期气候条件

同一品种不同年份贮藏中,褐斑率常有明显变化。果实生长期气候和栽培因素与果皮性状形成密切相关,因而也对贮藏中褐斑发生有明显的影响。分析十余年贮藏记录和生长期气候因素,凡枯水严重年份,褐斑常较轻,反之则重,似相互消长。而形成细密果皮的均匀降雨,似与当年褐斑重相关。看来不利于枯水发生的气候条件,反过来正是促使果皮性状易产生褐斑的条件,而且同时与果汁率高相关,是有利于促进果实汁多味好的条件。因而,当作枯水预测分析的同时,也可以预计到当年褐斑发生的轻重,及早在采收和贮藏管理措施上,采取相应的防范措施。

## 3. 采收期

1974和75年重复进行锦橙采收试验,趋势一致,图一示随采收期延迟,贮藏中褐斑率递增。细分褐斑类型,以蒂缘褐斑增加最明显,块状褐斑也有增多趋势,而生理型褐斑反略减少。看来主要因采前未进行2, 4—D处理,随成熟果蒂离层形成,易致蒂缘褐斑及迟采果实果皮趋衰老,对微生物侵害抵抗力降低所致;而晚采果实的果皮性状



图一 锦橙采收期与褐斑病发生率

趋向于疏松、易致枯水,并不是导致发生生理型褐斑的因素,因而晚采处理贮藏中生理褐斑反有减少趋势。

## 4. 贮藏条件

综合以上资料可看出,褐斑形成与果皮性状、机械伤关系密切,而果皮性状又决定于品种特性、生长期条件与采收期。但具有同样果皮性状或机械伤口的果实,在不同贮藏条件下,褐斑发病情况有明显差异,说明褐斑发生与贮藏期环境条件更密切相关。这里仅就我们现掌握的资料,对贮藏三要素——湿度、温度和气体条件与褐斑发病的关系,作初步分析。

### (1) 湿度

四年来的试验和调查资料都证明,贮藏期中低湿致果皮萎缩,是网状、片状等生理型褐斑形成和发病的重要因素。

表三

褐斑演变因素及演变率

品 种	演 变 成 褐 斑 (%)				占 褐 斑 总 数 (%)			
	机 械 伤	果 面 皱 缩	油 胞 凹 陷	油 斑 病	机 械 伤	果 面 皱 缩	油 胞 凹 陷	油 斑 病
锦 橙	0.7	35.7	2.1	0	4.5	22.7	4.5	0
夏 橙	1.4	28.6	2.1	0	6.7	13.3	6.7	0
脐 橙	2.7	64.4	19.2	1.5	6.8	49.2	8.5	3.4
血 橙	4.3	18.5	6.7	0	18.2	15.2	21.2	0
哈 姆 林 橙	1.3	16.4	13.2	2.5	3.8	9.6	8.7	1.9
印 子 柑	3.8	30.8	22.0	0.4	10.7	14.3	39.3	3.6
尾 张 温 州	18.4	66.7	6.9	7.7	36.8	10.5	5.3	2.6
尤 力 克 柠 檬	0	3.4	6.1	0	0	4.2	8.3	8.3
大 红 袍 桔	0	0	0	0	0	0	0	0
合 计 *	3.4	29.6	9.3	0.5	10.2	18.6	11.8	1.9

合计 = \*  $\frac{\text{各品种该项果面症状演变成褐斑数的和}}{\text{各品种该项果面症状的和}} \times 1000$  各品种50果中同一症状出现数差异很大, 故合计数并不反映为各品种数字的平均值。

品种单果褐斑发生规律观察资料 (表三) 说明, 因低湿引起的果皮皱缩演变为褐斑的比率较大。

1975—76年度作贮藏湿度与褐斑致病的试验对比, 以锦橙和尾张温州为试验材料, 以我所大楼底层实验室为低湿处理 (相对湿度70—90%), 以通风库并于果箱外罩薄膜 (开口) 为高湿处理 (相对湿度>95%) 对比贮藏中褐斑发生情况 (表四)。锦橙、尾张温州低湿处理褐斑率分别是86.4%和96.7%, 高湿处理分别是18.4%和8.4%, 其中差异最大的是生理型的片状褐斑。

1975年12月中选健壮锦橙果实, 作竹片刺伤、用果蒂压伤果皮、挤伤、跌伤和擦伤五种机械伤处理各20果, 每处理中10果直接放果箱中于通风库上架贮藏, 另10果装

3丝聚乙烯袋中, 湿度接近饱和。于五周后, 作褐斑发生情况调查, 上述五种机械伤果直接放果箱处理, 果皮较萎软, 其中刺伤处理果100%沿刺口产生狭窄块状褐斑, 压伤处理有10%, 挤伤和跌伤处理各20%形成片状褐斑; 而放薄膜袋中接近饱和和高湿条件下的伤果, 则只有1个跌伤产生片状褐斑, 其刺伤处理果伤口虽已见白皮层, 但边缘愈合, 未形成褐斑。说明果实受机械伤害后, 虽造成了可能导致褐斑的果皮因素, 但究竟是否发生褐斑, 则取决于贮藏环境条件, 这个简单的对比资料给我们启示颇大。

1975—76年度以同一单株采收的锦橙, 置不同贮藏和包装方式下贮藏的表现, 也证明高湿条件贮藏褐斑率显然低于较低湿贮藏处理 (表五)。

表四

贮藏湿度与褐斑形成的相关性

(1975.11中—74.4中)

品 种	湿 度 处 理	褐 斑 率 (%)						合 计
		蒂 缘	网 状	片 状	块 状	木 栓 状	点 状	
锦 橙	高湿(>95%)	6.7	0	7.7	2.7	0.3	2.0	18.4
	低湿(70—90%)	11.3	1.3	66.4	5.7	0	1.7	86.4
尾 张 温 州	高湿(>95%)	0.3	0.3	0.7	6.3	0	0.7	8.3
	低湿(70—90%)	2.7	0	90.4	3.0	0	0.7	96.7

表五

锦橙在不同贮藏条件下褐斑类型和百分率

贮藏形式和处理	温度 (°C)	湿度 (%)	褐斑率 (%)						合计
			蒂缘	网状	片状	块状	木栓状	点状	
冷风库包薄膜	2—5	近 100	18.7	2.7	0.7	6.7	4.1	18.7	51.6
冷风库不包		95—100	27.7	0.3	7.7	2.0	3.0	15.7	56.4
通风库包薄膜	7—14	>95	6.3	0.3	8.0	0.3	0.7	0	15.6
通风库不包		95—100	13.7	2.0	25.3	9.3	0	1.0	51.3
山洞包薄膜	15—16	>95	0.7	0.7	3.3	0	0.3	0.3	5.3
山洞不包		77—90	0.3	0	51.3	4.0	0	0	55.6
地窖*	12—14	100							12.4
地下库不包	14—15	95—100							25.0

此表数据为1975.11—1976.4中,以同一单株锦橙分贮于不同条件下的贮藏效果调查。其中地窖\*因结果混淆,采用南充橙资料代替,仅示地窖甜橙贮藏一般褐斑率。

### (2) 温度

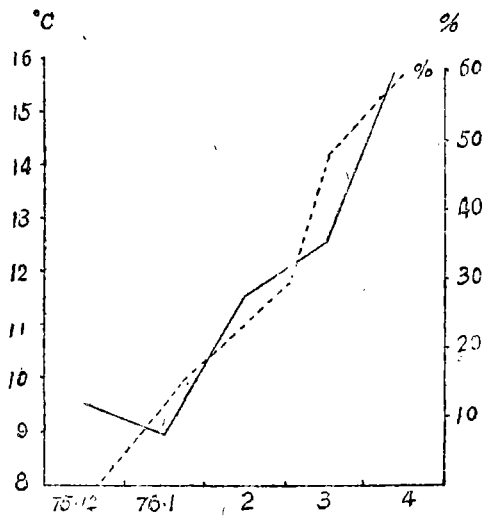
在冷风库2—5°C低温下贮藏四个月,包括薄膜包装处理在内,锦橙果实褐斑率显然高于通风库贮藏处理(见表五),分析其类型,主要是其它贮藏条件下少见的点状褐斑多,蒂缘褐斑也显然增多。柠檬在通风库包薄膜处理,贮藏五个多月,无一褐斑出现,好果率保持100%,不包装处理褐斑率也仅1.3%;置冷风库中贮藏,则褐斑分别达26%和31%,主要也是点状。由此分析:柑桔在冷库中形成的点状褐斑,致病因素显然是长期的果实生理上不能适应的低温。

但反过来,在通风库贮藏中,结合贮藏前、中、后期,库房温度下降后,又明显上升。从褐斑发生发展情况(图二),又可看出,随温度上升,褐斑有明显增高趋势,与库温曲线基本一致。说明温度高,也是促进和有利于褐斑发生发展的条件。

### (3) 气体

1974和1975两年重复作锦橙、柠檬不同薄膜袋密封自发气调贮藏试验的结果,从果实处于不同O<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>浓度下的褐斑率和褐斑类型分析,说明气体成分与褐斑发生密切相关。

两年资料结果一致,都以透气性好的



图二 贮藏温度与褐斑率相关曲线

2.5丝聚乙烯袋密封处理,在CO<sub>2</sub>不超过2—4%,O<sub>2</sub>不低于17—19%的范围内褐斑率低。1974年试验2.5丝聚乙烯袋密封处理,整个贮藏期无一个褐斑出现。总的趋势是,能抑制褐斑的O<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>浓度,与贮藏果表现腐烂低,风味好的气体成分要求一致。1975年虽薄膜密封贮藏效果次于1974年,但趋势未变,仍以适当控制CO<sub>2</sub>不超过2—4%,

表六

薄膜密封自发气调条件下, O<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>浓度与锦橙褐斑发生率

(1975.11—1976.4)

薄膜袋种类	袋内气体成分 (%)		褐斑率 (%)							
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	蒂缘	网状	片状	块状	木栓	点状	其它	合计
2.5丝聚乙烯	11.5—16.5—18.3*	2.3—3.2—4.0*	9.6	0	0	2.7	2.7	0	0	15.0
3.5 " "	11.8—13.8—17.4	2.8—4.7—5.3	13.0	0	0	8.7	0	0	21.7	43.4
3-5 " "	11.0—12.5—17.7	3.5—5.7—6.0	17.4	0	0	4.3	8.7	2.2	0	32.6
5 " "	11.9—13.5—17.7	3.9—4.7—5.3	27.9	0	0	5.4	0	0	33.3	66.6
5.5 " "	7.7—8.0—17.8	3.4—5.8—6.3	60.0	0	0	13.4	13.3	13.3	0	100.0
1.2丝聚丙烯	9.9—10.4—17.9	4.7—5.6—9.4	48.7	0	0	0	13.1	0	0	61.8
2.0 " "	1.9—6.1—15.6	6.6—10.2—21.4	84.6	0	7.7	0	7.7	0	0	100.0
薄膜单果包			2.8	0.7	2.1	0.7	0	0.7	0	7.0
对 照	21	<0.1	20.4	0	23.5	35.0	0	4.0	0	82.9

注: 1. \*指翻袋后出现的O<sub>2</sub>最高值和CO<sub>2</sub>最低值, 保持时间较短。

2. 褐斑率以除腐烂果外好果率为基础计算, 其它栏内数值系调查时疏忽未分类型数。

O<sub>2</sub>不过低的2.5丝聚乙烯袋处理为好(表六), 而随CO<sub>2</sub>过量积累, O<sub>2</sub>过份下降, 褐斑率显然增高。且均为病理型褐斑(蒂缘、块状、木栓), 生理型褐斑, 在不同薄膜袋处理中显然均受抑制。但对生理型褐斑的抑制效果, 也可能与密封薄膜袋内湿度达饱和和相关, 尚待设置气体成分与不同湿度结合的试验, 作进一步对比观测。对于高CO<sub>2</sub>和低O<sub>2</sub>条件下, 病理型褐斑增大问题, 我们初步分析, 是由于对果实生理不适应的气体环境, 显然降低了果实对微生物的抵抗力所致。

### 三、褐斑控制措施

褐斑是世界性柑桔贮藏病害, 为害普遍而量大, 因而在我国劳动人民多年的贮藏实践中, 有关科研单位与群众相结合开展的科学实验中, 必然已总结出一些控制褐斑的措施。我所自1962年开展贮藏研究以来, 就不断与褐斑打交道, 也找到了一些对付褐斑的办法, 结合近年来的观察试验, 目前行之有效的和有苗头的控制措施可归纳为以下几方

面:

#### 1. 适期采收

采收期与褐斑发生关系颇大, 我们现有的实践经验是, 为抑制褐斑, 贮藏果实宜适当早采, 川东地区锦橙、中熟甜橙宜在11月中旬开采。如过份延迟采收, 不仅贮藏中蒂缘褐斑多, 且常在树上就产生褐斑, 主要在蒂缘和滴水处发生, 但如过早采收, 果实易萎缩, 也易致褐斑。其它地区气候和品种条件下, 是否也都宜适当早采, 须通过实践证明, 但总的概念是, 显然都有一个适期。

#### 2. 2, 4-D处理保蒂

2, 4-D处理可有效控制蒂缘褐斑, 这方面各地均已有了实践经验, 不再赘述

#### 3. 避免机械伤

采收运输过程中机械伤, 是贮藏中发生褐斑的病因之一。根据三年观察统计, 机械伤致褐斑的比率, 因品种和采运条件差异很大, 1974年观察中尾张温州因机械伤引致的

褐斑, 占该品种褐斑总数36.8%, 在某些条件下, 机械伤可表现为褐斑致病的主导因素。通过几年来的观察, 以及结合贮藏实践中, 因运输途中碰伤, 引致褐斑的实例, 对此日益明确。但在采运过程中, 如何做到避免机械伤, 则尚是一个具体而现实的, 并不容易解决的问题。

#### 4. 包装

相对湿度保持90%左右的通风库、山洞或地下库中贮藏甜橙、柠檬, 在防腐处理的基础上, 采用薄膜包装, 可保持果实新鲜外观, 失重明显下降, 约为不包装处理失重的1/4。同时褐斑率也大大减少, 采用单果包薄膜处理, 贮藏半年后, 褐斑率常仅为对照果的1/3—1/6。处理与对照的褐斑率差距与相对湿度呈负相关, 1975—76年在我所相对湿度77—90%的山洞贮藏锦橙五个月, 对照果褐斑率达55.6%, 而单果包薄膜处理仅5.3%, 为对照的1/10弱。因而可以说, 近十年的实践已充分保证在上述贮藏方式中, 采用薄膜包装, 提高湿度, 保持甜橙、柠檬果皮新鲜饱满状态, 是经实践考验的行之有效的褐斑控制措施。

用虫胶等涂料处理果实, 也可在一定时期内(两个月左右), 保持果实新鲜, 减少失重(一般较对照果降低失重约50—75%), 在此期间可相应减少褐斑。涂料处理抑制生理褐斑效果虽远不如薄膜包装处理显著, 但在出口柑桔运销过程和内销果短期贮藏中, 有处理简便, 提高果实光亮美观度, 增进果实商品外观的作用, 可根据果实贮藏期和用途, 与薄膜包装配合使用。对出口柑桔应结合防腐处理(将2, 4-D和多菌灵或托布津于使用时混涂料中)首先推广应用。

#### 5. 贮藏条件的控制

##### (1) 湿度控制

南充地窖贮藏甜橙的经验有力地证明, 控制饱和高湿, 是甜橙贮藏保持果皮新鲜减

少褐斑的有效措施。目前总结南充地窖贮藏经验, 各地均倾向于建地下库, 使库温稳定, 并便于保持高湿, 是切实可行的办法。但在控制高湿贮藏的同时, 必须注意区别对待, 要根据不同种类、品种耐高湿的限度, 进行合理控制。凡贮藏中易致枯水的品种, 贮藏湿度不可过高。在预测有发生大枯水趋势的年头, 对于甜橙贮藏, 也宜注意初入库时加强通风降湿, 以抑制枯水趋势。一般年份为控制甜橙类褐斑, 宜入库后尽快进行薄膜包装; 在预测有枯水趋势的年份, 则宜延迟半个月至二十天再作薄膜包装处理。

##### (2) 温度控制

从控制褐斑的角度看温度控制, 首先必须研明不致造成不同种类品种果实生理失调的温度低限, 以控制冷库贮藏的低温伤害型点状褐斑, 和对蒂缘褐斑感染抵抗力下降问题。

此外, 在因品种制宜控制高湿贮藏的同时, 掌握温度不过高, 对控制褐斑发生发展也是有利的。

##### (3) 气体

我们初步观测资料, 似以 $CO_2$  1—4% (或再低些保持1—3%),  $O_2$  17—19%范围内, 褐斑率较低。但尚未掌握明确规律性, 须加强协作研究, 进一步开展试验观测。看来, 除 $CO_2$ 和 $O_2$ 的浓度比率变化外, 还应开展乙烯和醛类对果实贮藏中褐斑形成影响的研究。

#### 6. 防腐剂处理

针对炭疽、黑腐、镰刀菌所致病理型褐斑, 开展药剂防治试验。1975—76年用福西丁1000倍液, 百菌清500倍液加250PPM2, 4-D, 作锦橙采后洗果处理, 初步显示对炭疽致病褐斑有控制效果, 贮藏至4月中旬, 对照褐斑率48.7%, 福西丁和百菌清洗果处理, 分别是14.7%和21.3%。抑菌试验证明, 这两种药剂对炭疽菌有较好抑菌效果。但尾张温州同样处理, 未表现相同效

果。

1974年作抑菌试验证明,多菌灵对炭疽菌有明显抑菌效果,但经洗果处理不能减少褐斑。为探讨多菌灵控制病理褐斑适期、方法,1975年7—9月每月一次,对锦橙和尾张温州作0.025%多菌灵或400倍退菌特采前植株喷晒处理,结果锦橙贮藏中褐斑率也较对照(22.3%)显著降低(分别为5.3%和6.3%);但温州蜜柑同样处理,表现相反效果。

上述两项效果,均有待进行重复试验验证。

此外,几年来重复作赤霉素、细胞动素、青鲜素和萘乙酸等植物激素,于采前植株喷洒果实和采后洗果处理,均未能明确看出对褐斑病的抑制效果。对于不同施肥处理褐斑病发生率的观察,也尚未见明显差异。作实生甜橙单株贮藏褐斑发生率观察,差异极明显,进一步说明果皮性状与褐斑形成密切相关。

#### 四、对今后工作的一些看法

在柑桔贮藏中所谓干疤,实质上是对果皮产生革质褐斑现象的统称。在不同贮藏条件下,表现多种多样,类型较多,甚至包括药害、放射处理灼伤、黑星病斑(*Phoma citricarpa* McAlp)等,一般也均统称为干疤。由于贮藏实践和观察品种的限制,我们目前根据外观初步划分的七个类型,必尚未能概括全面。对于病理型褐斑的鉴定,也仅系目前培养方法下的初步结果,有待各地区进一步协作,共同观察,并开展病原鉴定工作,以作出明确的结论。

几年来对代表性品种作单果褐斑形成观察,初步看出果皮失水皱缩、机械伤和油胞凹陷,是生理型褐斑的致病因素。但在各品

种贮藏中,均仍有50%左右褐斑,在观察过程中,无前期明显病因,突然出现,而且包括形成油胞凹陷的因素在内,也尚不明瞭。目前只初步看到不同贮藏条件处理果实果汁乙醇含量与褐斑率呈正相关,但对其因果关系则尚不明确。因而认为,关于褐斑形成的生理机制,尚待深入探讨,须进一步研究果肉气体成分、果皮解剖性状和因生理不调所致果内毒性物质的积累等因素,与褐斑形成的相关,以求了解褐斑形成的内在本质,真正掌握控制褐斑形成的自由。

至于褐斑控制,由于类型和病因尚未完全研明,目前虽掌握一些办法,也有相当效果,但尚不可能全面有效控制。总的看来,我们目前认识,除掌握适期采收,以及对蒂缘褐斑作2,4-D保蒂,对病理型褐斑作药剂防治处理外,控制生理型褐斑,大有希望的途径之一,是贮藏条件的控制,在虽有不可避免的致病基础的前提下,控制条件,使不发病或少发病。为此就必须首先进一步探明,各类型斑褐致病和抑病的贮藏条件,并有确切数字概念,在充分掌握变化规律的基础上,根据变化,对贮藏条件加以灵活控制。在这方面我们目前的试验观测资料,均尚不成熟,由于方法上的不完善和条件的差异,与兄弟单位的研究资料也有不少认识上的差距。

毛主席教导我们:“阶级斗争是纲,其余都是目。”在柑桔褐斑问题的研究中,我们必须遵循毛主席的教导,狠批修正主义的科研路线,坚持知识分子走与工农相结合的道路,在群众科学实验和专业科研工作紧密结合下,群策群力,密切协作,必能尽快取得突破,为提高我国内外销柑桔品质质量,为巩固无产阶级专政作出贡献。

(参考资料10篇略)