

防 止

鸭 梨

黑 心 病

试 验 报 告

研究报告

2. 采摘期不合适。一般习惯采摘期从农历白露以后, 多集中在9月15~20日。采摘过早, 成熟度不够, 易“黑心”。采摘过晚成熟度过高, 或贮藏期易“出汗”, “出汗”次数超过三次的易“黑心”。

3. 产地的自然条件与栽培管理措施的影响。有些地区所产鸭梨黑心病少、而有些地区就多, 这可能与各地土质条件及肥水等栽培条件有关。有人认为长期施用有机肥、增肥磷、钾肥有利于防止黑心病。

4. 树龄与树势。幼龄树结果少, 果实大, 易黑心。老树则相反。另外梨树长势好的结梨质量好, 黑心病少。

二、试验材料与方法:

第一阶段: 1972~1976年, 进行了四次试验。对比了以下四个项目:

1. 产地: 昌平县白虎涧; 密云县黄土坎; 大兴县南庄。

2. 采摘期: 早期8月25日~9月6日; 中期9月15~16日, 晚期9月22日。

3. 树龄: 小树(15年以上); 中树(30年以上); 老树(50年以上)。

4. 温度: 采摘后直接入0℃库; 直接入5~10℃库; 在15℃条件下预冷14天入5~10℃库; 梨皮色转黄后入0℃库; 入库后在16℃贮藏7天转7℃库, 再藏7天后逐步降到0℃; 入10~12℃库经10~15天后每三天降1℃直到0℃。

试验地点: 北京市果品公司冷库(机械通风致冷); 西北郊仓库(装有冷冻机的土冷库); 刘家窑仓库(加冰降温库、土冷库)。

第二阶段: 1977~1980年进行了五次试验:

1. 材料: 取自河北省固安县东湖庄和北京市大兴县石垡鸭梨。采摘期9月3~8日。1978~1979年试验2,000市斤, 1979~1980年试验14,000市斤。

1977年12月~1978年3月利用库存的大兴县石垡鸭梨进行了三次黑心病诱发小型试验共150斤。

一、前言

鸭梨是我国华北地区盛产的一种名贵水果, 原产河北省, 它以皮薄肉嫩、味甜多汁、香气浓郁闻名于国内外。但是, 鸭梨在贮藏期间, 易发生黑心病, 轻者果心变褐, 重者果肉甚至果皮都变褐, 有酒味, 因而大大降低了它的商品价值。

一般认为“早期黑心”病多发生在鸭梨入库后的30~50天左右, 果心发生程度不同的褐变, 果肉仍然呈白色、酸度大、果汁充足, 果皮仍为青绿色。“后期黑心”多发生在鸭梨入库后第二年的2~3月(春节前后), 果皮呈暗黄色, 有不规则的块、片状暗影, 果心果肉均变褐, 果肉不变褐的, 也有“甘蔗味”或酒味。有人认为这是果实衰老现象。

黑心病的致病因素众说不一, 大致可归纳如下:

1. 温度骤降。在北京地区鸭梨采摘期一般是九月中旬, 田间气温常为20~25℃, 未经预冷直接入库、温度骤然下降到5℃以下, 易发生黑心病。这可由加冰库挨近冰垛的鸭梨或机械降温库靠近冷风口的鸭梨“黑心”的数多得到证明。常用棉被复盖防寒可减少“黑心”。

2. 处理方法:

1) 采用0.1毫米厚的聚乙烯薄膜袋、帐, 分装15组, 每组20市斤, 其中13组在袋内放1市斤饱和高锰酸钾溶液浸占的砖块, 用来吸收鸭梨自身产生的乙烯, 另2组则为不同产区的自然气调, 以作对照。

2) 采用0.28毫米厚的聚乙烯薄膜帐, 7组, 分装早(9月7~8日), 中(9月15日), 晚(9月20日)三个采摘期的300~3500市斤样品, 帐内放消石灰吸收过多的二氧化碳。

3. 贮藏条件: 北京市果品公司刘家窑库(土冷库), 入库温度12~14°C, 分期逐步降温至1.5~2.5°C贮藏, 相对湿度为95%左右。

4. 测试仪器: 饱和气体分析仪, CY-5测氧仪测定O₂、CO₂的浓度。DQS501型气相色谱仪测定乙烯浓度。果实硬度计, 手持折光仪、碱滴定法测定果实硬度、可溶性固形物、有机酸含量。

鸭梨产地、树龄对贮藏期黑心病的影响* 表 1

项 目	检查梨树(棵)	发生黑心病数	黑心病%
产 地	大兴县	45	20
	昌平区	45	22
	密云县	45	25
树 龄	50年以上	45	23
	30年以上	45	19
	15年以上	45	25

* 1972年11月1日检查, 入库温度为10°C

不同采摘期对贮藏期鸭梨黑心病的影响 表 2

采摘日期	贮藏天数	检查梨数	黑梨数	黑心病%
1972.9.5	58	45	5	11
1972.9.15	48	45	27	60
1972.9.22	41	45	35	77.7
1974.8.26	221	190	7	3.7
1974.9.6	210	165	21	12.7
1974.9.16	200	155	39	25.2
1975.8.25	240	180	4	2.2
1975.9.1	232	180	39	21.7
1975.9.6	228	180	63	35
1975.9.15	219	180	75	41

三、结果与分析:

1. 不同产地、树龄对鸭梨黑心病的影响。

(表1)。

从表1结果可以看出, 在同一温度贮藏条件下, 不同产地、树龄都出现黑心病, 且差别不大。可以认为产地和树龄不是产生黑心病的主要因素。以上结果与1973~1974年度的试验结果一致。

2. 不同采摘期对鸭梨黑心病的影响。(表2)

从表2可见8月25~26日采摘的鸭梨黑心病率最低, 但因成熟度过于不足, 风味淡薄。而9月5日左右采摘的效果较好。然生产上习惯采摘期为9月15日左右, 黑心病即大为增加。我们认为可依据果实生长天数(从盛花期——采摘期的天数)、果实生长期积温(每日平均

判断最适采摘期参照表 表 3

盛花日期	采摘日期	果实生长天数	果实生长期积温(°C)	果肉硬度(磅/厘米 ²)	贮藏天数	黑心病率(%)
1974.4.16	1974.8.26	133	3021		221	3.7
1974.4.16	1974.9.6	141	3263		210	12.7
1974.4.16	1974.9.16	151	3475.7		200	25.2
1975.4.11	1975.8.25	137	3192.9		240	2.2
1975.4.11	1975.9.1	142	3357.4		233	21.7
1975.4.11	1975.9.6	147	3472.4		228	35
1975.4.11	1975.9.15	156	3672.4		219	41.2
1978.4.15	1978.9.3	142	3109.9	16.5	189	3.1
1978.4.15	1978.9.8	147	3201.3	16.5	194	7.8
1979.4.22	1979.9.7	139	3044.7	16.6	219	6.6
1979.4.22	1979.9.8	140	3063.9	18.7	218	5.7

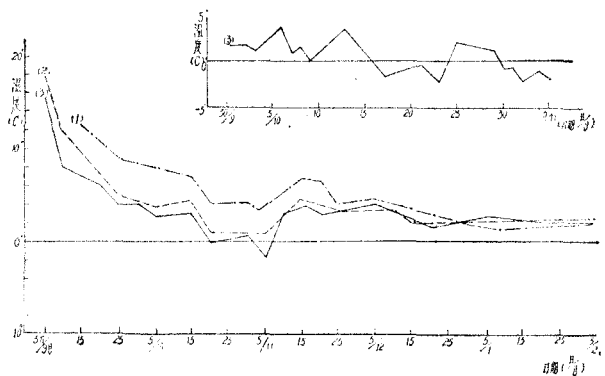


图 1 不同贮藏温度

温度累计值)、果肉硬度、梨籽颜色变化情况
等四个指标(表3)选定适宜的采摘期可降低
黑心病发病率。

从表4可见,一般正常年份、生长天数达
到140~145天,生长期积温3100~3200°C,果
肉硬度在16.5磅/厘米²以上,梨种籽边缘及种
类已经褐变,即为适宜的采摘期。上述四项要
综合考虑。

3.温度对黑心病的影响:由表4可以看出
降温快的黑心病出现较多,逐步降温的黑心
率明显减少。采摘后直接入0°C库是造成早期黑

心的外界直接原因。

从上述1973~1975年三批小试结果可以看
出、控制降温速度、先入10~12°C库、经10~
15天后每三天降1°C,一直降到0°C贮藏,对
减少黑心病最为有效。

1975年我们做了生产规模的大型试验,利
用刘家窑仓库土冷库内库温不均一观察不同温
度下的情况、每一种温度条件下,约贮藏鸭梨
8万斤。检查时将梨纵向切开,果核剖面有
1/5面积变褐者判为黑心病。

图的温度曲线记录了每5天的平均温度。

温度与黑心病的关系

表4

贮藏 天数	入库温度(°C)	检查 梨数	黑心 梨数	黑心率 (%)	备 注
34	直接入0°C库	25	11	44	1973.9.6.采摘,大兴县产
	直接入5~10°C库	10	1	10	1973.9.6.采摘,大兴县产
	15°C14天后入5~ 10°C库	15	0	0	1973.9.6.采摘,大兴县产
70	直接入0°C库	6	6	100	1973.9.6.采摘,大兴县产
	直接入5~10°C库	9	5	55.5	1973.9.6.采摘,大兴县产
	15°C14天后,入 5~10°C库	9	0	0	1973.9.6.采摘,大兴县产
170	直接入0°C库	21	21	100	1974.9.6.采摘,大兴县产,贮藏后梨 皮青绿色,和刚采摘时一样,味淡。
	直接入5~10°C库	21	18	85.7	1974.9.6.采摘,大兴县产,贮藏后梨 皮青绿色,和刚采摘时一样,味淡。
	15°C14天,入5~ 10°C库	21	6	28.5	1974.9.6.采摘,大兴县产,贮藏后梨 皮色不变,味淡。
207	直接入0°C库	30	12	40	1974.9.6.采摘,大兴县产
	直接入5~10°C库	30	0	0	1974.9.6.采摘,大兴县产
	14~18°C15天后, 入5~10°C库	30	5	16.7	1974.9.6.采摘,大兴县产,黑心程度 轻微
229	直接入0°C库	180	35	19.4	1975.9.1~6日采摘,大兴、固安县产, 贮藏后呈青绿色,味淡,无生产贮藏价值
	直接入5~10°C库	180	42	23.3	1975.9.1~6日采摘,大兴、固安产
	常温贮藏至皮转 为黄色后入0°C库	180	36	20	1975.9.1~6日采摘,大兴、固安产
	16°C7天转7°C7 天后0°C贮藏	180	47	26	1975.9.1~6日采摘,大兴、固安产
	10~12°C10~12天 后每3天降1°C10月 底降至0°C贮藏	655	51	7.8	1975.9.1~6日采摘,大兴、固安产

曲线(1)的温度条件下,我
们检查了100个梨,黑心率为
1%,9月15日入库、次年2
月出库。曲线(2)是9月10
日入库,次年4月底出库,以
每三天降1°C的方式降温,
至12月以后维持在2°C左右,
共检查了404个梨,黑心率平
均为3.7%,在4月底出库时,
有黑皮的情况,果肉不变,但
不如不黑皮的梨肉松脆。可能
是贮藏时间过长所致。曲线
(3)的情况是入库后以每三
天1°C的速度降温,10月底达
0°C,11月初到0°C以下,在
10月底检查120个,黑心率是
17%,11月初检查30个,黑心
率17%,这是由于每日定期检
查温度,多数在0°C以上,而
24小时内,最低温度有时在
0°C以下,(见图1中的附
图),最低温度有连续几天在
-2°C左右,有时是-3°C。我
们用热敏电阻测得鸭梨的冰点
是-1.5~-2°C,我们初步认
为0°C以下的温度对防止黑心
病不利的原因,可能与梨的冰
点有关。

4.气体成份对鸭梨黑心病

氧、二氧化碳浓度对鸭梨黑心病的影响 表 5-1

处理编号	产地	贮藏 天数	气体浓度 (%)		检查 梨数	黑心 梨数	黑心 率 (%)	果肉情况
			O ₂	CO ₂				
CA-1	大兴	36	4.2	2.3	10	10	100	部分黑肉
CA-2	大兴	36	3.3	3	10	10	100	部分黑肉
CA-7	大兴	36	9.3	1.8	10	3	30	
CA-8	大兴	36	9.2	2.6	10	6	60	
CA-9	大兴	36	9.5	3.7	10	7	70	
CA-13	大兴	36	12.7	2.6	10	2	20	
CA-14	大兴	36	12.3	3.4	10	3	30	
CA-15	大兴	36	12.7	3.5	10	5	50	
CA-中1	固安	36	12.5	0.7	10	0	0	
CA-中2	固安	36	12.1	0.6	10	0	0	
CA-中3	大兴	36	12.1	0.7	10	0	0	
自然气调	大兴	36	5.8	15.1	10	10	100	全部黑肉
自然气调	固安	36	9	11.5	10	10	100	全部黑肉
对 照	大兴	36	21	0	10	0	0	
对 照	固安	36	21	0	10	0	0	

的影响：1977年12月~1978年3月，利用库存大兴石堡大队的鸭梨进行了三次不同指标的气调小试，结果表明氧含量要大于10%，CO₂要小于5%，才有可能不黑心。1978~1980进行了二次中型试验，分别为2000市斤和14000市斤。结果如下：

1) 贮藏环境中 O₂、CO₂ 浓度与黑心病的关系：

表5-1中的数据表明，鸭梨对贮藏环境中的CO₂含量极为敏感，黑心率随CO₂的浓度的增加而增加。当氧的浓度降底到3~4%，CO₂提高到2~3%时，不仅全部黑心，且出现黑肉（CA-1，CA-2组）。从CA-7、CA-8、CA-9三组的情况可见，O₂的浓度一定时，CO₂的浓度稍有增加，鸭梨的黑心率就明显增高。相反CA-13组与CA-8组CO₂浓度同为2.6%，黑心率则随O₂含量的增加而下降。这与国外对Aujou梨和Bertlett·Bosc梨的报导相似。在CO₂含量为2%时，

氧、二氧化碳浓度对鸭梨黑心病的影响 表 5-2

年 度	处理 编号	产地	贮藏 天数	气体浓度 (%)		检查 梨数	黑心 梨数	黑心 率 (%)
				O ₂	CO ₂			
78~79	CA-1	固安	194	12.5	0.6	260	3	1.2
78~79	CA-3	大兴	189	12.5	0.7	135	3	2.2
78~79	对照	固安	194	—	—	115	9	7.8
78~79	对照	大兴	189	—	—	135	11	8.1
79~80	CA-1	固安	219	13.6	0.36	175	2	1.1
79~80	CA-2	大兴	219	12.3	0.31	257	5	1.1
79~80	对照	固安	219	—	—	175	10	5.7
79~80	对照	大兴	219	—	—	257	22	8.6

褐心显著增加，CO₂在0.2%时也有少量褐心，低氧则伤害加重。从上述小帐试验结果，我们认为O₂含量>10%，CO₂含量<1%的气体指标，对鸭梨贮藏有利。1978年~1979年我们做了扩大试验，结果见表5-2，进一步证明了鸭梨不是不可以气调，其气调指标可控制在O₂浓度为12~13%，CO₂浓度<0.31~0.7%。在此条件下经189~219天的贮藏，基本无黑心病发生，效果明显优于对照组。

2) 鸭梨气调贮藏时，采摘期的影响：

从表6的结果可以看出，气调鸭梨的黑心

采摘期对气调贮藏鸭梨黑心病的影响

表 6

产地及处理	采 摘 期	贮藏 天数	气体浓度(%)		黑 心 比 例		黑心率(%)	
			O ₂	CO ₂	气 调	对 照	气调	对照
CA-1固安早期	9月8日	100	13.6	0.36	0:15	0:15	0	0
CA-3固安中期	9月15日	93	13.1	0.24	14:105	21:105	13.3	20
CA-4固安晚期	9月20日	88	13.8	0.27	24:105	39:105	22.9	37.1
CA-2大兴早期	9月7日	101	12.3	0.31	0:55	3:55	0	1.8
CA-3大兴中期	9月15日	94	11.7	0.28	92:225	15:225	42.2	6.7
CA-4大兴晚期	9月20日	89	14	0.34	162:225	81:225	72	36

鸭梨气调贮藏的保鲜效果

表 7

编组及产地	测定日期	贮藏 天数	自然损耗 (%)		硬度(磅/厘米 ²)		折光糖 (%)		有机酸 (%)		维生素C (毫克/100克)	
			气调	对照	气调	对照	气调	对照	气调	对照	气调	对照
CA-1固安	79.9.10.	2	0	0	18.7	18.7	11.5	11.5	0.22	0.22		
	79.4.14.	218	2.1	6.4	15.9	14.0	12.0	11.8	0.19	0.12		
CA-2大兴	79.9.10.	3	0	0	16.6	16.6	10.0	10.0	0.21	0.21		
	79.4.4.	219	2.5	4.6	14.5	13.1	10.9	9.0	0.13	0.11	1.37	1.11

率随采摘期的推迟而增高,随成熟度的增加受气体的伤害加重。由于很难判断最适采摘期,国外虽早就有人研究过梨的气调贮藏但一直没能推广应用。

3)果实乙烯释放量对黑心病的影响:在过去的研究中,有人认为环境中的乙烯浓度可能对黑心病有影响。但经我们在1978年两次测定乙烯浓度达475~850ppm,而黑心率为0,未发现有直接关系。

4)气调鸭梨的保鲜效果:鸭梨经气调贮藏其自然损耗只有一般贮藏的1/2~1/3,果实新鲜无皱缩现象,营养成分,果肉硬度,失水等指标均优于一般贮藏。(表7)

四、几点看法:

1.鸭梨对温度是比较敏感的,对温度的变化需要生理上的适应过程。通过上述试验,我们认为鸭梨贮藏过程中早期发生的黑心病,是由于突然降温引起的低温伤害。因此入库时的温度及贮藏期的温度应分期逐步降温,这是防止早期黑心病的有效措施。低温引起的果实生理伤害是水果冷藏中普遍存在的问题,国外除用逐步降温的方法外,还有用变温贮藏、减压贮藏,化学药剂处理及涂果腊等措施,使低温伤害得到一定的改善。这些方法可作为今后研究的借鉴。

2.鸭梨不论进行一般或气调贮藏,适期采摘是一个重要的前提,这对气调贮藏更为重

要。鸭梨的采摘也和其他水果的收获一样,不可能在短期内完成,需要长期贮藏的鸭梨,应适当提前采摘,贮藏温度也略低一些,后采摘的贮藏温度略高些,时间略短些。这样可以减少黑心率。

3.控制早期黑心病是鸭梨贮藏的关键,入库后第一个月的温度控制好了,可防止早期黑心病和后期黑心病的出现。

4.若进行气调贮藏,建议O₂浓度控制在12~13%,CO₂浓度小于0.31~0.7%。

五、存在问题:

1.不论是一般或气调贮藏,在相对温度为95%的情况下,鸭梨柄大部分失水干缩变黑。曾用果腊封果柄顶部及浸沾整个果柄,对此现象均无效。通过大量观察看出,凡上下匀细,木质化的果柄干缩变黑的程度较轻。有少量的经200多天贮藏,果柄仍然新鲜。而上细下粗的肉质果柄,极易干缩变黑。如何进行果柄保鲜有待今后继续试验。

2.在试验及生产贮藏中发现,鸭梨在贮藏后期(第二年的3~4月份)出现黑皮现象,试验中还发现采摘过早易出现黑皮。如1975年8月25日采摘的鸭梨,黑皮率达38%,9月1日采摘的为10.9%,9月6日采摘的仅为1.01%。另外,木箱装鸭梨及梨包果纸裹得紧的易黑皮,可能与气体成份有关,有待进一步试验。

王纯 朱江

(上接第46页)

一般手工操作要小。苹果的直径应是2.25~3.25英寸,分类器应有能容纳直径大到5英寸的苹果的空隙。

首先用目测对苹果分类,△光密度由实验室内部质量检测器测量。然后用自动分类设备对同样的苹果进行分类,也用内部质量检测器测量光密度。图4说明视力分类和自动分类结果差不多。

也用这种设备对红色上等苹果进行分类,分为三类成熟度和三类收获时的水心病(黄色上等苹果没有水心病),并且测定了贮藏后的

内部褐色度。

自动分类所得的结果与实验室结果差不多。此外,这种设备在改进后被认为是可靠的,改进包括工厂操作中将电力的噪音隔离和增加防护设备。

这种设备代替了小刀和目测对水果的内部质量分类。特别是对水心病问题,可避免损坏大量苹果。

现在,自动分类设备正用于其它商品的分类,如桃子、梨和西红柿。

李燕平 译自英文《Food Process》

1973、27、7、52-69