

# 浅谈蚕种冷库的设备配置与温度控制\*

刘新科

西北农林科技大学蚕桑丝绸研究所 周至 710400

冷库是各级蚕业科研、生产单位冷藏蚕种的重要场所,是整个蚕种科研、生产的重要环节。由于蚕种冷藏对温度变化有着严格的要求,所以蚕种冷库的温度控制显得十分重要。本人根据从事蚕种冷库工作 17 年在冷库的温度控制方面积累的经验,谈谈蚕种冷库的设备与温度控制问题。

## 1 制冷设备配置

冷库是通过制冷压缩机来提供冷源的,目前,制冷压缩机根据制冷剂的不同可分为氨制冷压缩机和氟利昂(或其替代品)制冷压缩机,以下简称氨机和氟机。

由于氨汽化潜热大,换热系数高,价格低,来源充足,因而氨机在早期得到较广泛使用。但由于氨对人体有较大的毒性,刺激人的眼睛及呼吸器官。在空气中氨的浓度超过

0.3%~1%,会造成死亡事故,特别在蚕种冷库易对蚕种造成毒害。氨在润滑油中的溶解度很小,因此氨制冷机管道及换热器的传热表面上会积有油膜,影响传热效果。操作比较繁琐,较难实行自动化。这些缺点又限制了氨机的使用。

而氟利昂(或其替代品)化学性质稳定,对金属不腐蚀,对人体及蚕种、果品等均无毒无害。而且各种氟利昂(或其替代品)的临界参数、凝固温度及饱和蒸汽压等各不相同,可根据不同工作温度合理加以选择。因此现在的制冷设备多采用氟机,特别是对制冷设备有特殊要求的冷库等。以下是氨、氟制冷剂的各种参数比较。

氨、氟制冷剂及各种参数的比较

制冷剂名称	国内代号	国际号	标准气压下 沸腾温度(°C)	临界温度 (°C)	临界压力 M Pa	标准气压下 凝固温度(°C)	毒性 级别
氨	—	R <sub>717</sub>	-33.35	132.4	11.290	-77.7	2
二氟二氯甲烷	F <sub>12</sub>	R <sub>12</sub>	-29.8	112.04	4.112	-155.0	6
二氟一氯甲烷	F <sub>22</sub>	R <sub>22</sub>	-40.8	96.0	4.932	-160.0	5

注:毒性级别越小,表示毒性越大

为了提高蚕种冷库的安全性及自动化程度,1996年,我所将制冷机组改为氟制冷机组(开启式 2F10,制冷量 R<sub>22</sub> 20800Kcal/h,电机功率 11kw),实现了半自动化,盐水池(6m<sup>3</sup>)的温度由原来的 1h 降 2°C 变为 1h 降 4°C。在 2000-2002 年期间参加了省内外 3 处蚕种冷库的改造以及 40 多座猕猴桃冷藏库的建设。我们采用了较先进的沈阳谷轮 S152W L(制冷量 R<sub>22</sub> 21800Kcal/h,电机功率 10.5kw)机组,实现了自动化,该机组主要优点是:压缩机为半封闭式,电动机壳体和压缩机体是铸在一起的,内腔相通,不需要轴封,避免开启式轴封漏泄的弊病,并且还可利用吸入的低压低温制冷剂蒸气来冷却电机绕组,改善电动机的冷却条件,减少了电动机的电耗,提高了电动机的效率。

一般冷库配用两台机组,备用机组可以带动 100t 以上的果品冷藏库或 50t 左右的蔬菜冷藏库。可以对猕猴桃、苹

果、梨、山楂、板栗等果品及蒜薹、青椒、香菇等蔬菜进行安全有效的冷藏,以提高冷库的整体经济效益。

氟机以其省电、省水、省人力,效率高,便于实行全自动化,成为蚕种冷藏及果品冷藏的主流产品。

## 2 蚕种库房温度控制

对蚕种库房的温度控制少数蚕种冷库采用昂贵的微机系统来控温,而大多数蚕种冷库普遍采用人工控温,这样温度变化大、费工费时而且效果差。原来我所蚕种库采用人工控温,三人三班控制着冷库的温度,消耗了大量的人力资源,温度还不够理想。到了 1989 年后,我们对蚕种冷库的控温初步实行了自动化。采用电接点式温度计、继电器和交流接触器等进行自动控制温度。选用电接点式温度计的测量范围在 0~50°C(误差±0.5°C),

(下转第 40 页)

\* 收稿日期: 2002-10-18

作者简介:刘新科,男,34岁,技工,从事冷库管理工作。

2. 1. 3 催青过程,要防止温度激变,定时摇种调种,使其感温感光均匀。

2. 1. 4 注意补湿,防止干燥。定时通风换气,防止二氧化碳浓度超标后对蚕种化性的影响。

### 2. 2 加强原蚕饲育管理,注重桑叶质量

小蚕期(1~3龄)可看作是催青期的延长,采用高温防干育,以湿润、明亮为好;大蚕期宜较低温度饲育(24℃),严防28℃以上持续高温袭击,力求干燥,尽可能保持黑暗。另外大蚕期特别是四龄~五龄初中期是蚕卵营养物质形成期,所以叶质的好坏,直接关系着卵质、卵量而且对品种化性稳定有着不同程度的影响,因此原蚕饲育要特别注意叶质。1~2龄用适熟叶(含水分、蛋白质高),春蚕3龄用三眼叶,4~5龄要用充分成熟的良桑饲育,防止用未成熟的嫩梢叶或老化叶饲育,使原蚕充分饱食,健康生长发育。

2. 3 加强温度控制 防止种茧保护期、蛹期高温,产卵初期力求偏低温度保护

种茧保护期对不越冬卵发生的影响仅次于催青期,种茧如果长期在28℃以上的温度中保护,结果则是死蛹多、发蛾率低,造卵数和产卵数均减少,特别是不越冬卵与不受精卵明显增多。生产上要求种茧保护温度范围为23℃~25℃,以24℃为标准,湿度以75%~85%为好,光线保持昼明夜暗的自然规律。

产卵初期要防止遇到高温,最好在产卵完成后12h移

至20℃低温中保护5d,有减少不越冬卵发生的效果,实际生产中不易办到,但必须防止27℃以上高温,以防止不越冬卵的发生。

### 2. 4 要合理保护蚕种,减少再出卵发生

在蚕种保护过程中,既要防止30℃以上持续高温的冲击,也要防止突然低温的袭击,否则气温回升,就易发生再出卵。这是因为越冬卵感受低温促使解除滞育,以后气温加升就等于加温催青,使其孵化。一般家蚕品种在18℃以下就能开始解除滞育。生产上要求自9月中旬~10月间用20℃~22℃温度保护,到冬季11月上旬起,保护温度宜逐步下降,从20℃降至17~18℃,继而降至15℃。

掌握好冬季浴种适期。因为浴种时摩擦振荡等物理刺激,能促使蚕卵解除滞育,解除滞育的程度相当于5℃中冷藏20d。因此,过早浴种遇到偏高温度易发生再出卵。一般以气温与水温接近即5℃~10℃为好,我省大约在11月下旬至12月上旬间。浴种风选装盒后,以5℃保护为好,防止遭受7.5℃以上的温度,而造成蚕卵过早解除滞育,发生再出卵。

总之,温度对蚕种的影响,贯穿于催青——原蚕饲育——蛹期保护——制种——蚕种保护整个过程。要防止不越冬卵的发生,要至始至终把握好温度这个最重要因素,严格科学地管理好上述每过程的各个环节,才能确保蚕种的安全生产。

(上接第23页)

继电器用电子管6402型,根据冷藏蚕种的要求温度2.2~2.8℃把温度计调在2.8℃的位置上,当温度达到2.8℃时,继电器工作,盐水泵打盐水,库温开始下降,直到继电器停止工作时,温度恰好在要求范围内。经30min后,观察温度过低也就是说温度滞后。经过几天观察发现温度一直滞后,所以温度计靠库房的空气对流来控制是不可靠的。后来改为把温度计感温头设法与盐水排管的末端靠近约1cm,这样温度计与排管及库温的温度是一致的,温度计工作,当低温盐水进入排管末端时温度急速下降,温度计也就停止工作。排管内充满了低温的盐水,可使冷库温度控制在目的温度范围内。

为了解决库房温度滞后和更准确控制,2000年对此系统做了改进,即在继电器和交流接触器之间加了一个时间继电器,利用盐水泵工作的时间和温度计感温头来进行双重控制,防止温度计有误或其它器件的故障,这样,蚕种库温度才能达到最佳温度。2001年在省内外两个蚕种冷库

用此系统控温,由于方便、实用、精确等优点得到好评。目前,我们与西安一家电子公司合作正在研制一种适合我们蚕种冷库的电子数码温控系统(显示°F,精确0.1,具有延时等功能)以便取代温度计和继电器,使我们能够更准确、更直观的掌握库房的温度。

采用必要的措施可以使冷库节能。如:采用隔热保护良好的材料或加厚隔热层,虽然一次性的投资费用较高,但能降低日常运转的耗电量,总的来说是可靠经济的。因此,要尽量采用新的材料,如用聚苯乙烯泡沫塑料板或聚氨酯泡沫塑料代替珍珠岩和软木板等。加强技术管理,逐步淘汰耗电量大的旧式制冷压缩机和热交换设备,改善冷却水的水质,去除水垢。采用冷却塔循环水可以节约用水。

总之,通过自己十多年来的实践,深深体会到随着科技进一步发展和感温元器件等新产品的出现,必将使冷库温度控制更加方便、精确、稳定、省工省时、降低成本,更富人性化。