

## 南疆地区果窖结构改造及 CA 技术运用

张 滨

(塔里木农垦大学农业工程学院, 新疆阿拉尔 843300)

中图分类号: S609. <sup>+</sup>3(245) 文献标识码: B 文章编号: 1001—0009(2001)05—0028—03

我国劳动人民在长期的生产实践中,因地制宜,依靠对自然温度的调节,创造了多种多样的,既能基本符合贮藏要求,又能与广大果农的具体条件相适应的贮藏场所,如堆贮、沟贮、窖贮等。其共同特点是结构简单,建筑费用低。果窖为地下式结构,由陕西、山西一带盛行的土窑洞发展而来,属窖藏方式的一种。由于新疆其独特的大陆性气候条件,即昼夜温差大,夜间或全天低温时间长,容易保持较低窖温,有利于维持瓜果的品质及较低的损耗率。自 60、70 年代以来,一直被新疆的南疆各果农广泛采用。但由于大多数果窖结构设计过于简单,如窖身与窖门之间没有过道,无缓冲区;通风孔的密封性及透气性能差;窖身顶部直接用水泥预制板或木架结构搭建而成,保温层太薄;无增湿和防鼠等结构。这样,果窖内的温、湿度易受外界气候因素的影响,不利于人工操作管理,因而难以控制和维持恒定。

CA(气调)贮藏是当前瓜果最先进实用的贮藏方法,它是在低温贮藏的基础上,改变其气体组成的方法,改进贮藏条件,提高瓜果贮藏质量,延长贮藏寿命。CA 技术难以在常规贮藏场所(利用自然低温贮藏)中推广应用,其关键因素是在整个贮藏期间,窖温不能维持相对恒定,易受外界自然气候的影响。通过对南疆地区果窖结构进行优化改造设计,最低限度地减少外界气候因素的影响,使窖温和相对湿度便于人工管理,以确保其相对恒定,为 CA 技术在常规贮藏场所运用创造条件。

### 1 设计要求

南疆地区位于北纬  $36^{\circ} \sim 43^{\circ}$  之间,从 11 月底至翌年 4 月中旬,平均气温在  $-5^{\circ}\text{C}$  左右,全年昼夜温差近  $20^{\circ}\text{C}$ ,充分利用好这一独特的气候条件,对传统果窖结构进行改造,以维持窖内温、湿度的恒定,为在常规贮藏场所内建立简易气调库开辟一条新思路。在原有果窖结构的基础上,优化改造设计时,宜考虑到下列一些方面的问题:场地选择,平面设计,窖顶构造,通风系统及隔热结构

等。要求改造费用低,操作简单。

#### 1.1 场地选择

现状:果窖位置过于注重建窖的方便性,而无方向性,并且大都建立在果园内部,靠近果农居住区。

改造设计:果窖的位置应有严格的选择,要求地势平坦,地下水位低;通风良好,空气清新;接近公路,靠近果园,便于瓜果出入运输;远离牲畜,免遭人、畜等侵扰;窖门的方向应向北,其结构按南北延伸。向北,可不受阳光直接照射,温度变化幅度小,冷空气易进入窖门,降温快。

#### 1.2 平面设计

现状:果窖多建成长方形或长条形,一般长  $20\text{ m} \sim 30\text{ m}$ (米),宽  $6\text{ m} \sim 12\text{ m}$ (米),面积约  $150\text{ m}^2 \sim 300\text{ m}^2$ (平方米),高约  $2.5\text{ m} \sim 3.5\text{ m}$ (米)。窖门与窖身之间无过道,窖身内无增湿及防鼠措施。

改造设计:参照原有的果窖规格,不作变更;内设过道、地槽及活动式简易气调架。在窖身与窖门之间设  $3\text{ m} \sim 5\text{ m}$ (米)长的过道,内共设  $2 \sim 3$  道栅栏门,在第一道栅栏门与窖门处挂一棉帘门,目的是对外界冷空气起缓冲及隔离保温作用。距窖身内壁  $0.3\text{ m} \sim 0.5\text{ m}$ (米)处,沿壁四周开有规格为  $0.3\text{ m} \times 0.3\text{ m}$ (米)的地槽,在其上部用砖或水泥板盖好,并在每块砖或水泥板之间留有  $1\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$ (厘米)的孔隙,地槽延伸至窖门外,以增强对窖内的通风换气能力,往地槽注入一定量的水,还能加大窖内的相对湿度。在过道与窖身相连处,挖一条宽约  $0.2\text{ m} \sim 0.25\text{ m}$ (米),深  $1.2\text{ m}$ (米)的防鼠沟,沟内壁必须要求垂直、光滑、牢固,同时保持沟内有  $0.5\text{ m}$ (米)深的水,即可起到防鼠作用。活动式简易气调架是根据果箱高度设  $8 \sim 10$  层货架,架长视果窖宽度而定,一般为窖宽的  $1/3$ ,宽以竖放  $2 \sim 3$  个果箱为标准的木架或铁架结构,要求框架所有棱角必须呈圆弧形,以免划破塑料薄膜。

#### 1.3 窖顶构造

现状:窖顶主要有平顶、拱顶二种形式。平顶是用水泥预制板架在两侧墙上;有的下立支柱,由两排预制板组

收稿日期: 2001—03—13

成,中央略呈脊形;有的则用木材、树枝等搭建。拱顶窖,顶呈弧形,一般是用砖和水泥构筑建成的。窖顶的外部大都直接暴露在外,没有覆盖保温隔热材料。

改造设计:采用拱顶结构,因其建筑费用低,无需立支柱;顶部成弧形,可增大窖内通风换气空间;水蒸汽在顶部凝结成水珠时,也将会沿墙内壁落下。在窖顶外部建2 m~5 m(米)高的围墙,以便充填保温隔热材料。果窖为地下式结构,因而果窖的隔热性能主要决定于窖顶的隔热层。隔热层的厚度按下列公式估算:

隔热层厚度(m)=材料的导热系数 $\times$ 总暴露的面积( $m^2$ ) $\times$ 窖外最大温差( $^{\circ}C$ ) $\times 24 \times 100$ /全窖热源总量(kJ/d)选用隔热性能好的材料,如炉渣,芦苇等。但隔热材料必须保持干燥才具有良好的隔热性能,因而在隔热层表面需加防水层,如用芦苇席搭严。

#### 1.4 通风系统

通风系统的效能直接决定果窖的贮藏效果,因为瓜果在贮藏中所放出的大量 $CO_2$ 、热、乙烯和醇类等,这都要靠良好的通风设备来排除。果窖通风系统包括通气孔、地槽和窖门。后两者设计参照1.2。

现状:南疆地区果窖通气孔间距为3 m~4 m(米),口径为0.25 m $\times$ 0.25 m(米),伸出顶高0.5 m(米)左右,无活动天窗和风罩门。

改造设计:通气孔间距保持不变,但需将通气孔升高至1 m(米)左右。通气孔高,排气就越快,排气量就大。在通气孔下端增设活动天窗,同时在上端安装风罩门,这样既能保证通风换气畅通,又能做到密封隔热保温效果。

#### 1.5 简易气调库的建设

现状:无简易气调库

改造设计:用0.2 mm(毫米)厚的PVC薄膜按框架规格制成塑料帐罩,但要求比架高长0.3 m(米)左右,另准备一整片塑料膜作为帐底,长、宽均比架底规格超出0.5 m(米)。在平整的地面上按框架大小挖0.2 m(米)深的沟,铺上塑料膜,放入气调框架,框架边缘刚好落入沟内,在框架的每一层放入果箱,在箱与箱的左右、上下之间应有一定的孔隙。然后将帐罩于框架上,最后将帐底与帐罩四周的边缘紧紧卷在一起,埋入沟内并用土压紧,即建成气调库。气调框架大小一致,均匀分布在窖的两侧,以便对简易气调库进行气体分析与管理。

## 2 使用与管理

#### 2.1 清扫、消毒

每次贮藏的瓜果出窖后,要彻底清扫果窖,并将通风孔、窖门等通风系统全部打开通风。瓜果入窖前,应充分利用夜间低温来降低窖温和窖内土温,当窖温接近瓜果适宜贮藏温度时(约在11月下旬,降霜前),即可入窖。在入窖前的一周,需对果窖进行消毒处理,具体方法是先将果箱、果框及框架等一并放入窖内,关闭所有的通风系统,用1%~2%福尔马林或漂白粉喷洒,或按5~10 g/ $m^3$ (克/立方米)的用量燃烧硫磺熏蒸,并密闭24~48 h

(小时),再通风排尽残药。

#### 2.2 入窖建立简易气调库

入窖前的瓜果须充分预冷,以散尽田间热,将其冷却到接近贮藏温度。装箱前的瓜果必须经过严格的商品化处理,如挑选、分级、包装等。然后入窖,建立简易气调库,具体见1.5。

#### 2.3 秋季温、湿度的管理

这一阶段外界气候特点是白天高于窖温,夜间低于窖温,随着秋末冬初来临,外温逐渐降低,白天高于窖温的时间逐渐缩短,夜间低于窖温的时间延长。管理重点是充分利用外界的夜晚低温进行通风降温,同时注意增加窖内相对湿度。具体管理方法是在外温不高于窖温时,打开窖门、通风孔、掀开棉门帘、揭开地槽进行大通风;当外温高于窖温时,封闭全部通气渠道。同时,向地槽内注水以增大窖内相对湿度,以维持窖温恒定在 $-1^{\circ}C \sim 0^{\circ}C$ 之间,相对湿度控制在90%~95%。

#### 2.4 冬季温、湿度的管理

这是一年中外温最低,也是自然冷源最充足的季节。管理重点是利用自然冷源,尽量通风换气,以排除部分水蒸气,维持窖温恒定在 $0^{\circ}C$ 左右,保持稳定较高的相对湿度。具体管理是外温在 $0^{\circ}C \sim -6^{\circ}C$ 时,每周2次,在上午或下午打开窖门、通气孔、掀开棉门帘及地槽进行大通风,每次通风2 h(小时)。当外温在 $-6^{\circ}C \sim -10^{\circ}C$ 时,关闭窖门,封严棉门帘,开启地槽和小部分通气孔,每周于中午时刻通风2次,时间为2 h(小时)。当外温降至 $-10^{\circ}C$ 以下时,封严所有的通气渠道,密封隔热,以达到防冻的目的。应注意窖内湿度的变化,可通过通风换气来降低湿度,或向地槽注水来增加窖内湿度。

#### 2.5 春夏季温、湿度的管理

这一阶段特点是外温逐渐升高,外界可利用的低温逐渐减少直到完全没有,窖温和窖壁土温开始回升。管理重点是尽量减少外界高温对窖温的不利影响,减慢窖温和窖壁土温的回升速度,使窖温维持在最低范围内。具体管理方法是在外温高于窖温的情况下,紧闭窖门、通气孔、封严棉门帘及地槽,尽量减少出入窖的次数。当夜间外温低于窖温时,则打开所有通气系统,进行大通风。同时,这一阶段窖内的相对湿度偏高,应向窖内加生石灰等来吸收过多的水蒸气。

#### 2.6 简易气调库的气体管理

用调节气体贮藏法来贮藏瓜果,在一定的适宜温度下,由于保持一个比正常空气有较多的 $CO_2$ 和较少的 $O_2$ 的气体环境,而显著地抑制呼吸作用和延缓变软、变黄、品质恶变以及其它的衰老过程,从而延长瓜果的贮藏期限,获得较好的品质,减少损耗和腐烂。然而瓜果在贮藏过程中要进行呼吸作用,吸收 $O_2$ ,呼出 $CO_2$ ,因而导致气调库内 $O_2$ 不断下降, $CO_2$ 则不断升高,反而又会影响到瓜果的贮藏效果。管理重点是通过自然降氧法来降低 $O_2$ 浓度或提高 $CO_2$ 的浓度,采用放风法来调节气调库内

# 钾肥对蔬菜产量和品质的影响

黄瑞海,张春风

蔬菜产量高复种指数大,因此需肥水平高。多年来,由于在种植上忽略了土壤养分的合理构成,偏重于施氮肥,造成了有些地块三要素比例严重失衡。

通过几年的试验、研究和调查,牡丹江及宁安市郊区一些蔬菜土壤中速效氮含量普遍偏高,速效磷偏低,速效钾含量明显不足,成了影响蔬菜产量和品质的重要因素,钾是如何影响蔬菜产量和品质呢?其原因如下。

1 钾是植物体光合产物的合成、运输和积累的重要元素,能促进作物的生长和发育。钾在促进光合作用和光合产物运转及积累方面有重要作用,从而有效的改善作物的经济状况,使产量构成趋于合理。据1998~2000年连续对茄子、青椒、大白菜在施钾区和缺钾区生长状况的连续3年调查,施钾区比缺钾区生长势强。草甸土茄子平均株高增加3.1 cm(厘米),株幅增加3.6 cm(厘米),单果重增加0.009 kg(公斤),单株果数增加3.5个;青椒

的气体含量。具体管理方法在贮藏初期(秋季)每天测定一次O<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>浓度,入冬以后,每3 d(天)测一次,到春夏季时又每天测一次,绘成图表,当O<sub>2</sub>降至2%或CO<sub>2</sub>升至8%时,采用放风方法,部分或全部换入新鲜空气。

## 3 结论

3.1 针对南疆地区传统果窖结构存在的不足,提出了较合理的改造设计方案。

3.2 影响CA技术在果窖中的运用,其关键因素是由于窖内温、湿度的不稳定,从窖内温、湿度的管理出发,提出了具体的操作方法。为CA技术在常规贮藏场所中运用开辟了一条新思路。

3.3 由于南疆地区有着其独特的气候条件,从秋季的中下旬至第2年的春末初夏,夜间或全天低温时间长,平均气温在-5℃左右,全年昼夜温差大,这有利于瓜果的贮藏。同时,用改造后的果窖,在夏季对夏令瓜果贮藏保鲜。

3.4 南疆地区是新疆主要的瓜果生产基地,如香梨、伽师瓜、小白杏等享有盛名,提高其贮藏保鲜效果,降低瓜果在贮运中的损耗率,将会给新疆的瓜果产业产生巨大的经济和社会效益。

## 参考文献

[1] 黄金忠. 园产品贮藏运销学[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1999.  
[2] 北京农业大学主编. 果品贮藏加工学(第二版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 1988.  
[3] 华中农业大学主编. 蔬菜贮藏加工学(第二版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 1988

平均株高增加2.46 cm(厘米), 株幅增加2.61 cm(厘米), 单果重增加0.01 kg(公斤), 单株果数增加1.2个; 秋白菜平均株高增加1.1 cm(厘米), 株幅增加1.0 cm(厘米), 单果重增加0.48 kg(公斤)。白浆土茄子平均株高增加4.8 cm(厘米), 株幅增加4.3 cm(厘米), 单果重增加4.9 kg(公斤), 单株果数增加2.3个; 青椒平均株高增加2.1 cm(厘米), 株幅增加2.9 cm(厘米), 单果重增加7.1 kg(公斤), 单株果数增加0.9个; 秋白菜平均株高增加2.1 cm(厘米), 株幅增加1.6 cm(厘米), 单果重增加0.37 kg。

2 钾能增强抗逆能力, 防治和减轻作物的营养失调病症及病虫害的危害。目前的施肥水平多以氮肥为主, 钾肥较少, 易产生营养体过分繁茂, 叶量过大, 透光不良而引起病害的发生, 这是病害发生的外因; 其内因是氮磷钾比例失调, 导致植株体内可溶性氨基酸和单糖的积累增加, 提供了病原良好的营养来源, 细胞壁变薄, 表皮细胞硅质程度降低, 因而抵抗病原侵入的能力也相应下降; 不利于植株体内酚类化合物的合成, 从而降低抗病能力。由于配方施肥区氮、磷、钾配比适宜, 致使植株生长健壮, 抗病性增强。据1999年调查病害减少5%~20%。

3 增施钾肥, 发挥了肥料间的交互作用, 提高了化肥利用率。1999年茄子小区试验证明: 氮、磷、钾配施比单施每标斤氮肥增产30.10 kg(公斤); 每标斤磷肥增产60.4 kg(公斤), 每标斤钾肥增产47.45 kg(公斤), 肥料利用率分别提高30%、26.94%、23.85%。

4 增施钾肥能改善蔬菜的品质。通过几年的试验、调查分析: 秋白菜缺钾时, 外叶的边缘出现黄色, 逐渐向里发展, 而后叶边缘枯脆、易碎, 结球中后期这种现象发生最多。但施钾区却无这种现象。这说明钾能改善秋白菜的品质: 茄子施钾后植株生长势增强, 单株果数和单株果重增加, 果实紫而发亮, 果型好, 病果和畸形果很少或无, 其维生素含量增加14.2%; 青椒施钾后植株生长势增强, 单株果数及单果重增加, 果实色泽青亮, 果肉厚度明显增加, 几乎无病果和畸形果, 其维生素C含量增加26.7%~90.1%。施钾后可增强蔬菜的贮藏品质, 据调查茄子贮存10 d(天), 施钾的腐烂10%, 未施钾的达100%; 青椒贮存10 d(天)后, 施钾的腐烂10.4%, 未施钾的为62.4%。

此外, 控施氮肥, 对于蔬菜中的亚硝酸盐的积累有控制作用, 亚硝酸盐积累过多, 对人体危害极大。

综上所述, 土壤钾素含量与蔬菜产量有较显著的相关性, 因此, 适当增施钾肥增产效果明显, 但应掌握“控氮施磷、增钾”的原则, 做到氮、磷、钾配合施用。

氮、磷、钾配合施用是今后予以重视的问题, 由于增施钾素, 增强许多酶的活性, 促进氨基酸的合成与供应, 及时改善和提高了作物的抗逆能力以及氮磷的利用率。适当增施钾肥对蔬菜的产量及品质效果显著, 确能达到增产增收的目的。

(黑龙江省农业经济学校 牡丹江 157041)