

蔬菜贮藏的技术课题

1-1 栽培条件和贮藏性

(1) 成分和贮藏性

利用C级冷藏库进行大量贮藏元白菜的试验表明,不同菜地出产的蔬菜,贮藏性的差别很大。同一产地同一品种的元白菜,还由于农艺措施不同,其贮藏期会有一个月以上的差别。因此作者深感生产条件对于贮藏有很大影响。要想使贮藏后上市的蔬菜品质优良,生产优良蔬菜是贮藏效果好的先决条件。

但由于品种、土性、肥料、收获条件等,变动的因素很多,他们之间的关系仍有待研究。但有几种蔬菜,目前经过研究已能比较详细地阐明它们与贮藏性之间的关系。

蔬菜试验场对品种、施肥条件、收获熟度等不同的几种茼蒿和元白菜,进行研究,结果茼蒿中贮藏性高的,是表层叶的糖含量多的,蛋白含量少的品种,并与氨基酸、全氮、磷酸等的含量和贮藏性良否有关。另外,关于施肥条件是磷酸(盐)含量高的,全氮含量低的蔬菜贮藏性高。熟度是400g以下的茼蒿与700g以上熟透的茼蒿相比,含糖量高因此贮藏性也比较好。元白菜的结球表面叶含糖量多的,贮藏性也很好。

(2) 品种及栽培法和贮藏性

就品种及施肥条件对茼蒿的贮藏性来看,品种的差别是很大,除上述含糖量的差别外,施肥对此也有很大影响,一般施用油粕、鸡粪等有机质肥料或磷酸肥的蔬菜比施用无机氮肥的蔬菜含糖量高,因此,贮藏性也高。

日本千葉农场也作了关于元白菜的试验,结果是砂土栽培的好,在肥料上,和氮肥使用量多的相比,贮藏性较使用氮肥少的贮藏性高。特别是西瓜生长后期,不施肥的贮藏性高。

蔬菜的贮藏最佳温度

文献上记载的贮藏最佳温度:熟透的西红柿是0°C,绿熟的西红柿是13~21°C;超级市

贮藏条件不同的胡萝卜发芽情况 表 1

温度	预先处理	包装	90 天 后 %			120 天 后 %		
			2cm 以下	2~6 cm	6cm 以上	2cm 以下	2~6 cm	6cm 以上
5°C	有	多层包装	22.1 (16.0)	29.9 (27.0)	16.2 (20.5)	3.6 (2.1)	45.6 (41.7)	36.0 (38.8)
5°C	无	多层包装	—	—	—	5.2 (3.3)	21.6 (20.7)	38.1 (38.7)
2°C	有	多层包装	31.4 (36.3)	0	0	43.8 (48.3)	0	0
2°C	无	多层包装	55.6 (57.3)	0	0	48.8 (59.7)	0	0
2°C	有	容器	0	0	0	—	—	—
2°C	有	多层密封	0	0	0	—	—	—
3 个月取出 2°C 预先处理、多层包装			—	—	—	91.3 (92.7)	0	0

场的冷湿陈列柜内,不管是什么蔬菜,都保持在10°C左右而进行出售的,家庭保存一般控制在5~7°C中。蔬菜的保存,在一定的低湿下,既能保鲜,又能延长保存时间。

表1为胡萝卜贮藏于5°C和2°C时的结果。120天后,在5°C中所有的胡萝卜都会发芽,而且芽长基本上不是2~6cm,就是超过了6cm;但在3~2°C中,同样也保存了120天后,根本没有2cm以上的芽,只不过是贮藏一半的胡萝卜中,会发现有2cm以下很短的芽。第二年又对在2°C和0°C中贮存的菜进行了比较在0°C中有出1~2mm芽的迹象,但基本上看不出芽,0°C和2°C有明显的差别,萌芽必然引起胡萝卜重量减轻,肉质、味道等质量的降低。在5°C中,由于腐败而被淘汰的要比0°C的多,这不只是胡萝卜,其他长期贮藏过的蔬菜也是同样。

蔬菜的冻害

将黄瓜分别贮藏于0°C、5°C、10°C、20°C、30°C中,按照30°C→20°C→10°C的温度向下

降,就能延长贮藏时间。但一到5°C、0°C时反而加促了腐败,缩短了贮藏时间,这是因为黄瓜在5°C以下的湿度中,受到了冻害。因此,要延长黄瓜的贮藏时间,就必须将温度保持在10~13°C左右。柿子椒、青芋也同。为了长期贮藏,温度控制在5°C以下是不合适的,最佳温度应是10°C或8~10°C之间。

黄瓜在5°C以下的低温中,可以说生命力是很弱的,但是只要求贮藏2~3天时,0°C比13°C保存的黄瓜鲜度要高。柿子椒在5°C中会发生冻害,虽然霉菌也会迅速繁殖而腐败,但需要一段时间。青芋贮藏到200天后,肉质发生褐变,明显是受了冻害,而在100天内却不见有冻害的迹象,相反鲜度也是良好的。香蕉放在家庭用的冷藏柜内数日后,皮就会变黑,逐渐腐烂。综上所述,根据蔬菜,根据贮藏时间,为了更好地保持蔬菜的质量,可以考虑冻害具体情况采取适宜的低温措施,在美国等地根据运输日期,改变既定温度是常见的事。只放2~3天就出售的超级市场陈列柜的湿度可以稍低一些。

湿度和贮藏性

蔬菜的水分比牛奶更高,为90%以上。因此,一旦失去了5%的水分,就大大地降低了蔬菜的商品性。由于蔬菜水分蒸发的方式不同,环境条件的差别和蔬菜种类的不同,因而水分的蒸发和速度也不同,但商品性的界限控制在5%左右是适宜的。

为了防止5%水分的蒸发,低温贮藏蔬菜是可取的,周围环境保持在高湿度下,其效果更好。因此,可通过各种加湿器,对库内直接洒水;或采用加湿包敷和聚乙烯薄膜包装的方法。

周围气体组成和贮藏性

(1) 氧的影响

即使是降低了气体中的氧浓度,蔬菜也能进行正常的有氧呼吸。但到了一定的界限以下后,就会急速降低它的呼吸作用,而变成了无氧呼吸,这种状态持续时间长了,就会产生生理障碍而腐败。其界限O₂浓度是根据各种蔬菜的种类或熟度不同而异,而且和CO₂浓度有

关系,很复杂。举例如表2。如果氧形成了界临浓度,低氧的条件,反而抑制呼吸作用,从而可延长贮藏期。

表2 蔬菜呼吸作用的低氧界限

蔬 菜	氧 的 界 限
菠 菜	大约1%
菜 豆	大约1%
石 刀 柏	大约2.5%
豌 豆	大约4%
胡 萝 卜	大约4%
西 红 柿	大约5%

(2) 碳酸气的影响

气体中的碳酸气浓度增大,抑制了蔬菜的呼吸作用,使贮藏的效果更好。但是碳酸气浓度过大,呼吸以及代谢生理就会异常,引起腐败。西红柿界限浓度是6~9%左右。

不同的蔬菜,临界浓度不同。另外,经短时间的高碳酸气处理,也能延长以后的贮藏时间。

一般来讲,在增加了碳酸,降低了氧浓度的空气中,无论调节哪种气体,其抑制呼吸的效果都很大。

(3) 乙烯及其它气体的影响

可将绿熟的香蕉、桔子、西红柿等放在混有乙烯的空气中,可促进后熟。白兰瓜、黄瓜放在一起,利用从白兰瓜呼出的乙烯,也会促进黄瓜成熟。

由于乙烯影响蔬菜的贮藏,所以在长期贮藏时,有必要除去乙烯。

2. 蔬菜的新贮藏法

(1) 气调贮藏

气调贮藏是低温抑制蔬菜呼吸的同时,改变上述高碳酸、低氧环境的不适状态,采用此方法,比普通的低温贮藏能延长贮藏时间1.5~2.0倍。从初夏到夏天都能供给外观美、味道好的水果与蔬菜。莴苣或白菜也适用于此方法。

气调贮藏,要求比普通冷库的气密性高,因此需要气体交换等的运转费用,不是容积小,单价高的蔬菜是不合算的。

现在用于气调贮藏的只有大蒜，其条件是碳酸气4~8%、氧气2~4%、温度是0℃比普通冷藏温度稍微低一些。普通冷藏品一过2个月，就能看到有从内部发芽的趋势，而气调贮藏的内部几乎没有变化，贮藏到4个月后，仍旧品质优良。大蒜的气调贮藏，最初是将燃烧碳氢化合物燃料，调制成气调贮藏用气体，输入到库内，采用控制气体环境方式，由于此法故障较多，现又采用了氮发生装置，通过氮气，形成初期的低氧条件，改变以后利用从大蒜中排出的碳酸气。

表3介绍了蔬菜的气调贮藏效果和贮藏时间：

表3 蔬菜的气调贮藏效果和贮藏时间

序号	品种	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	温度℃	气调贮藏效果
1	菠菜													0	保持绿色
2	龙须菜													0	防止长根
3	生香蕈													0	防止褐变
4	柿子椒													7~8	保持绿色
5	西红柿(绿)													10~12	保持绿色
6	西红柿(红)													0	防止霉腐
7	南瓜(日本)													10~12	防止霉腐腐败
8	毛豆													0	保持绿色
9	芹菜													0	
10	茼蒿													0	
11	洋葱													0	防止发芽
12	大蒜													0	防止发芽长根
13	土豆													0	防止发芽
14	家山药													2~3	防止发芽长根
15	松蘑													0	防止虫害, 保持香味
16	橄榄													0	品质良好
17	元白菜													0	保持绿色
18	硬花甘兰													0	干耗少
19	白菜													0	
20	胡萝卜													0	品质保持良好

上线是普通冷藏；下线是气调贮藏。

(2) 调节氧气贮藏

此法也是气调贮藏的一种。但碳酸气浓度不是特别控制的对象，它和气调贮藏稍有不同，

此方法是通过往冷藏库内输送氮气来减少库内的氧含量，作为适应库内贮藏对象蔬菜的氧和氮的比率，自动控制平衡，与低温并用，可提高贮藏效果。

调氧系统的设施是由冷藏库、氮气体供给装置（储气箱、减压阀、自动阀、气化器等）及氧浓度控制装置（检出器和控制器）组成。

(3) 薄膜（聚乙烯）包装贮藏

聚乙烯在各种薄膜中是属于透氧气和氮气较高的一种，很适合于还在呼吸着的蔬菜包装。此外，它还有一定程度的气体隔断性，根据薄膜的厚度，包装蔬菜的种类、数量等，再加适量的高碳酸气，低氧浓度，这就是气调包装。这种包装分以下三种：

(1) 聚乙烯折叠包装

聚乙烯折叠包装是高碳酸气，低耐氧性的。适用于嫩蔬菜，能保持高湿度和极微弱的气调效果。另外，具有某种气体耐性的一些蔬菜，经长期贮藏后，较容易发生气害，也可采用此方法。

(2) 聚乙烯袋密封包装

将蔬菜装入聚乙烯袋中，完全封口，完全用气调包装贮藏法。这样既能保持绿色，又能保持鲜度。但是将蔬菜密封包装在0.03mm厚的聚乙烯袋内，由于蔬菜不同，充气也就不同，大体说碳酸气是3~6%，氧是1~6%，特别是因为大多数都充氧到1~3%，所以不适合于耐氧性弱的蔬菜。

(3) 打孔聚乙烯包装

聚乙烯密封包装尽管碳酸气的浓度适当，但因为氧非常低，所以很容易引起气害，因此要用直径是1mm左右的木绵针往袋上扎几个孔，通过这些小孔，起到透气性的作用。

此方法和密封包装相比，碳酸气稍低，能保持相当高的浓度，因为氧浓度高了，所以很适合于耐氧性弱的蔬菜包装贮藏。而且扎孔要有比例，氧浓度是要变化的，因此，通过加减针孔的数，能够保持适合于各种蔬菜的氧浓度的气体环境，和(1)相比能得到十分满意的气调效果，和(2)相比，可以防止低氧危

美国冰淇淋

近几年来,美国冰淇淋年消费量约达38亿公斤。二十世纪初,美国多数冰淇淋工厂仍使用冰和盐作冷源。现在,多孔圆筒式连续冷凝机每小时能够生产3800公升冰淇淋。

一、冰淇淋的组分

冰淇淋及其制品的生产系采用各种乳品原料,其中包括全脂牛奶、脱脂牛奶、干酪、黄油、浓缩奶粉和奶粉制品。在上述乳与乳制品中,再加上食糖、稳定剂、乳化剂、增味物质、水等,即可制得冰淇淋。

表1是典型的商业冰淇淋及其产品的成分表:

商业冰淇淋及其产品近似成分表 [Arbuckle(1977)资料]

如表1所示,高于一般水平的冰淇淋,其乳脂的含量约为12%、非脂肪乳固形物11%,糖15%,稳定剂0.2%,乳化剂0.2%,并含少量香草香精。固形物的总量为38.4%,其余部分是水。对这种混合料,还可添加诸如坚果、水果、巧克力、蛋和其它风味物质作配料。当生产精美的法国式冰淇淋时,这一配方就相应变更,因其含脂量达18%,而大众冰淇淋只含10%,冰牛奶制品含4%,果汁味的冰糕含量一般低于2%,果汁冰果通常不含脂肪。

冰淇淋中乳脂是费用最高的配料,故含脂愈高,则成品的费用愈高。现在,联邦和州政府均有关于冷冻甜食成分的规定,这些规定大多基于乳脂和牛奶总的固形物含量。这就是说,根据联邦政府的标准,一般冰淇淋乳脂含量可低于10%,牛奶的总固形物质20%;而坚

牛奶脂肪 (%)	牛奶中非脂肪 固形物 (%)	糖 (%)	稳定剂和 氧化剂 (%)	占总固形 物近似值 (%)
(大众冰淇淋)				
10 12	10~11 9~10	13~15 13~15	0.30~0.50 0.25~0.50	35.0~37.0
(高于一般水平的冰淇淋)				
12 14	11 8~9	15 13~16	0.30 0.20~0.40	37.5~39.0
(精制冰淇淋)				
16 18 20	7~8 6~7 5~6	13~16 13~16 14~17	0.20~0.40 0.25 0.25	40.0~41.0
(冰牛奶)				
3	14	14	0.45	31.4
(高级冰牛奶)				
4 5 6	12.0 11.5 11.5	13.5 13.0 13.0	0.40 0.40 0.35	29.0~30.0
(冰糕)				
1~3	1~3	26~35	0.40~0.50	2.80~36.0
(冰)				
1~3	1~3	26~35	0.40~0.50	26.0~35.0

果、水果和巧克力冰淇淋的乳脂含量可低于8%,牛奶的总固形物质16%。还允许放其他配料。成分低于这些标准的不能称为冰淇淋。

(1) 空气和膨胀率:这是冰淇淋的组织结构的基础,冰淇淋原辅料在配合搅拌中,会

害,可以作为广范的蔬菜包装贮藏法而被利用。

(4) 减压贮藏

减压贮藏是将蔬菜放入密闭的容器中,用真空泵抽出空气,从另外一个口加入少量的潮湿空气,在除去从蔬菜中发出的有害气体的同

时,使容器内呈低氧状态,并保持低温新的贮藏法。

高虹摘译自日本《食品工业》

1981年第6期下

第P34~38