

售。这类加工场只收取加工费(约占销售价的7-8%)和委托销售手续费(约占销售价2.5%)。除此之外,日本农协还根据各地不同情况,出资修建了另一类规模不大的蔬菜采后处理加工场,这些加工场需要农民自行将蔬菜人工挑选分级后送加工场,再由加工场组织包装—预冷—贮存—运输—销售。

在日期间,我们重点考察了小山市蔬菜采后处理加工场、郡山县“黄瓜馆”、伊予市栖琦产业(株)的真空冷却设备和松山市石井工业(株)工场等几个蔬菜采后处理加工场及其设备制造厂。

1. 日本小山市栃木农协蔬菜加工场

小山市原主产大米、小麦,因距离东京近,后来开始生产蔬菜,现已成为东京的五大农产品生产基地之一。该市95年总人口15.1万,农家5095户,农业人口24951人,占总人数的17%。该市农协对农产品的采后处理十分重视,十年前为了提高蔬菜的流通质量和产地的集散功能,在蔬菜产区的预处理场安装了日产6000箱的分选包装生产线,兴建了贮存低温库(2391吨)和准低温库(1500吨),并配置了差压、真空预冷设施。同时,对农民进行生产培训教育,要求按不同的产品规格标准进行采收,送交预处理场经过包装、预冷处理后送往批发市场销售。这样一来流通效率大大提高,使其产品价格相对合理,因而这些经过采后处理的果蔬产品在东京及其他地方受到普遍欢迎。

2. 日本郡山县黄瓜加工中心—黄瓜馆

日本农产品大部分依赖进口,而该县大米生产量逐年减少,为保证农家收入,就采取了发展黄瓜生产的办法。由于当地自然气候条件好,具有种植黄瓜单品种的优势,逐渐成为日本黄瓜生产的重要基地。但前些年由于务农者高龄化和劳务过重,生产者数量呈现下降趋势。为了推进农产品的流通,农协成立了营农指挥部和经济部,加强对农民的服

务和指导;兴建了全自动黄瓜分级处理系统(三菱公司制造)—黄瓜馆,以减轻农民负担。农民只需将采收的黄瓜按标准交黄瓜馆,其余预冷、包装及销售全由农协组织完成。目前,黄瓜生产者数量有所增加,黄瓜的年销售额达60亿日元。1996年建成投产的郡山县黄瓜馆总投资23.5亿日元(其中土建10亿,设备13.5亿),日本政府、市政府和农协出资额分别为50%、10%和40%。黄瓜馆日设计处理能力90万根(约9吨),主要处理本地及爱知、四国等围边地区货源。目前当地黄瓜中,50%是由黄瓜馆整理、分级、包装、预冷、储藏、运输和销售的。

从投产后的经营情况看,96年处理量为100万箱,经营亏损4000万日元,97年处理量为120万箱,亏损2000万日元,98年预计处理150万箱,亏损面将进一步下降。对此,农协领导表示,将通过不断扩大生产量来达到降低成本的目标。据介绍,目前黄瓜处理设备生产线生产量未能达到设计处理能力,主要原因是:黄瓜季节性强,一般在6—9月生产,导致设备开工利用率不足;当地的黄瓜货源约50%由农民自己加工处理上市,使得其黄瓜处理量进一步减少。

以上两个蔬菜采后处理加工场各有其特点,其总体机械化程度高,规模较大,基本上能解决当地农民对蔬菜采后处理的需求。据介绍,目前分布在全国的蔬菜采后处理工场较具规模的就有上千条,可加工处理的蔬菜品种有:芹菜、西红柿、黄瓜、毛豆、南瓜、茄子、青椒、卷心菜、胡萝卜、葱、甜玉米、白菜、菠菜、韭菜等20余种。在这些分选处理的蔬菜中,并不是所有的蔬菜都要预冷,需视具体情况而定。如,黄瓜一般需在预冷库预冷12—13小时,温度控制在20℃左右,量少时温度为15℃左右;西红柿则基本上不需预冷即可上市交易(各蔬菜品种的预冷状况参见(表1-1))。

表 1-1 日本蔬菜品种预冷情况(1992 年)

单位:吨

分类	总上市量 (A)	预冷上市量 (B)				冷率 % (B/A)		
		真空方式	差压方式	强制通风	冷水冷却			
1	* 芹菜	42,900	29,712.9	24,475.9	929.2	4,307.8	69.3	
2	结球莴苣	482,400	327,019.9	290,802.7	15,407.0	20,810.2	67.8	
3	青梗菜	27,030	17,022.5	11,747.5	3,361.4	1,913.6	63.0	
4	芦笋	24,093	13,204.3	2,259.4	6,503.6	4,441.3	54.8	
5	韭菜	54,581	27,319.6	9,094.0	11,664.9	6,560.7	50.1	
6	荷兰豆	34,200	12,887.6	7,445.0	4,411.7	1,030.9	37.7	
7	* 甘蓝	87,400	30,491.0	17,864.7	8,203.4	4,422.9	34.9	
8	茼蒿	34,126	11,311.0	5,455.3	1,780.0	4,075.7	33.1	
9	* 青椒	140,500	37,897.5	546.0	15,410.9	21,940.6	27.0	
10	草莓	187,700	46,453.4	1,244.7	13,1054.1	32,154.6	24.7	
11	白菜	882,100	214,131.5	171,039.1	17,067.9	26,024.5	24.3	
12	甜玉米	283,700	54,150.8	30,364.5	10,829.8	12,955.9	0.6	19.1
13	扁豆	51,400	9,320.6	2,657.2	4,782.0	1,881.4	18.1	
14	菠菜	287,700	51,333.1	30,199.7	10,312.3	10,821.1	17.8	
15	毛豆	65,000	11,326.1	6,183.3	2,399.2	2,699.3	44.3	17.4
16	* 胡萝卜	596,400	94,345.1	33,368.5	24,525.7	36,450.9	15.8	
17	花菜	41,700	6,572.9	3,554.4	2,380.8	637.7	15.8	
18	卷心菜	1,358,000	183,085.4	103,229.2	22,527.9	57,328.3	13.5	
19	* 黄瓜	745,100	88,388.9	18,871.4	39,306.3	30,211.2	11.9	
20	葱	423,300	44,832.8	20,905.4	7,921.2	16,006.2	10.6	
21	芜菁	150,900	13,257.6	6,617.4	3,676.7	2,960.0	3.5	8.8
22	* 西红柿	665,600	53,201.6	3,018.0	34,364.2	15,819.4	8.0	
23	萝卜	1,744,000	129,892.1	37,176.2	31,747.8	60,968.1	7.4	
24	芋头	179,500	10,246.7	1,243.0	863.0	8,140.7	5.7	
25	茄子	359,800	11,220.9	3,028.0	5,451.6	2,741.3	3.1	
26	其它		116,769.8	27,700.3	34,597.0	54,464.5	8.0	
	合计	11,569,000	1,645,395.6	870,090.8	333,479.6	441,768.8	56.4	14.2%

* 号六个品种为“冷链项目”研究示范品种

目前,日本生产蔬菜采后处理设备的厂商有十余家,年产量约在 100 台(套)左右,以国内销售为主。在考察中看到的采后处理设备主要有:三菱重工(株)生产的蔬菜采后处理自动生产线(包括分选、包装和预冷设备),如运用在郡山县“黄瓜馆”的采后处理生产线,其生产流程为:集货—选别—分级—包装—预冷(冷库)—出货—冷藏运输—销售;石井工业(株)生产的果蔬自动分选、定级及包装设备,采用电脑对果蔬进行全自动检测,包括果菜的内部质地(糖度、酸度)、色泽及大小

等,机器挑选加工能力为 200 吨/台/日,其工作流程为:先对农产品检查—倒箱选别—喷水(将农药、尘土洗净)干燥—果菜—输送带—CCD 摄像测定—自动包装入箱(按品质、大小)—过秤出货。采用这套设备可节省 50% 的劳动力并且保证产品质量。其它还有日立设备建设(株)生产的真空冷却装置、差压式预冷库和应用电脑技术有效进行果菜的大小或颜色选别的分选装置。

日本蔬菜采用的包装箱及包装材料主要有:塑料箱(作业用周转箱)、纸箱(适合不同

品种、不同级别的多规格形式,进入流通环节用)和塑料保鲜薄膜、尼龙网袋(织网密度高)、油纸等。

通过对以上几个在日本较具代表性的蔬菜采后处理加工场及设备厂的考察,我们有以下几点体会和认识:

1. 日本蔬菜采后处理已形成一个比较完整的体系,并仍有其发展的前景。

2. 日本蔬菜采后处理技术和设备较为先进,这为日本蔬菜采后处理体系的建立奠定了坚实的物质基础。

3. 日本蔬菜采后处理对我国蔬菜冷链技术的研究和示范工程的实施有许多可借鉴的经验。

4. 日本、中国蔬菜冷链的建立有相似之处,即各自政府都给予了积极支持(资金、技术和设备等),而区别在于国民经济发展水平有差距和组织体系不同。日本经济实力较强,体系建立的物质基础较好,拥有先进的专业技术和设备。日本农协在冷链体系建设中发挥着不可替代的组织和推动作用。我国社会经济正处在发展之中,尽管国家和政府对冷链体系建设给予了重视和支持,但要在短时间内建立起像日本这样高水平和大规模的蔬菜冷链体系,尚需一个较长的过程。目前,我国蔬菜冷链建设已经有一个良好的开端和市场潜在需求,只要依据统筹规划、集中建设的原则,积极探索出一个适合我国国情的蔬菜冷链模式(我们认为,这个模式应是政府行为、市场机制、企业运作三位一体的发展模式),并有计划、有选择地开发几个点,以点带面,逐步推广,一个中国式的蔬菜冷链体系必会日臻成熟。

二、日本蔬菜预冷技术及设备状况

(一)日本蔬菜预冷技术的发展及现状

1. 发展历程

蔬菜采后预冷是保持蔬菜新鲜、延缓其衰老变质的一种有效方法,对于不同的蔬菜

又可分别采取冷风预冷、差压预冷、真空预冷和水预冷等四种方法,日本对预冷技术的研究则是从真空预冷开始的。1966年,日本鹿儿岛大学对真空预冷技术进行了研究,标志着日本预冷技术研究的开始,1967年日本科学技术分别在川上村、长野县的洗马和静冈县的岛田市于不同的时间进行了真空预冷试验,后来又在爱知县进行了冷水预冷试验、在神奈川县进行了空水预冷试验、在神奈川县进行了空气预冷试验,直到1970年,预冷蔬菜还未打开消费市场。

1971年,日本农业协同冷风库的预冷白菜等叶类蔬菜打开了东京的消费市场,并且受到消费者好评,标志着预冷蔬菜大量上市的开始。在其后的两年间,日本科学技术行政机构又经过不懈的努力,对真空预冷技术不断完善和推广,成功研究出差压预冷设备,使预冷设备的应用在日本逐步普及。

通过对日本消费者的调查表明,消费者对蔬菜的鲜度要求很高,由于城市郊区的耕地越来越少,城市的蔬菜供应越来越依赖于远离城市的蔬菜生产基地,要满足城市居民对蔬菜的高鲜度要求,采用预冷设备对蔬菜进行预冷是目前唯一有效的方法,这也是日本的预冷设备能够在全国迅速推广的主要原因。

由于各种预冷方式或设备适用于不同品种的蔬菜,而且设备投资亦相差很大,因而各种预冷设备在日本各地的分布亦是不均衡的,以下是预冷设备在日本各地的分布情况(94年调查结果):

93、94年两年共安装281台套预冷设备(93年162台套,94年119台套),比91、92两年安装的408台套减少了147台套,这是由于生产基地的蔬菜预冷量已接近饱和或前两年安装设备较多且设备性能稳定等原因。其中真空式设备37座,差压通风式设备59座,强制通风式185座,三种方式设备依次增

多,原因是它们的价格依次低廉的结果。

2. 各种设备在各地分布情况:

1. 真空式预冷设备:设备安装的地区为叶菜类蔬菜的生产基地,真空预冷技术主要适用于预冷叶菜类蔬菜。关东地区安装最多,有171座,占全国安装总数的42%,其次是东北地区,有80座,中国地区及四国地区47座,九州地区42座。按县别看,真空预冷安装最早的长野县最多,共62座,其次是岩手县40座,群马县29座,埼玉县27座。

2. 差压通风方式:差压预冷技术主要适用于水果及果菜类蔬菜。中国地区及四国地区安装最多,共232座,其次是关东地区,共185座;东北地区162座,九州地区147座。按行政区域县别来看,北海道51座,新潟县

49座,熊本县45座,秧田县44座。

3. 强制通风方式:中国、四国地区安装最多,共411座,其次是关东地区394座,东北地区281座。按县别来看,北海道230座,高知县188座,福岗县120座,广岛县115座。强制通风预冷方式是一种适用面较广的预冷方式,而且价格在几种预冷方式中最低,这也是其数量分布最多的原因之一。其缺点是预冷速度较慢。(详细数据可参见表1-2)

预冷设备的逐年增加意味着所要预冷的蔬菜量逐年增长(见表1-3)。1994年的预冷蔬菜加工量为176万吨,比1992年增加7%。其中真空方式的预冷量占总量的半数以上,为52%,其次是强制通风式32%,差压式16%,原因是真空预冷速度快,

表 1-2 1993-1994 年日本农业协同组合系统预冷设备设置数量

都道府县名	1993年设置数					1994年设置数					总计设置数					
	真空	差压	强制	冷水	计	真空	差压	强制	冷水	计	真空	差压	强制	冷水	计	
北海道	7	1	21		29	1		18		19	30	51	230		311	
东 北	青森	3		6		9		4		4	25	12	27		64	
	岩手			2		2	1	3		4	40	4	89		133	
	宫城		1	2		3		3	1	4	1	38	46		85	
	秋田		5	3		8		1	2	3	2	44	46		92	
	山形		1			1		1		1	1	28	27		56	
	福岛	1				1					11	36	46		93	
	小计	4	7	13		24	1	4	11		16	80	162	281	523	
关 东	茨城	1	2	1		4		1		1	15	40	23		78	
	栃木	1	1	2		4		1		1	7	16	67		90	
	群马	2		1		3		2		2	29	8	67		104	
	埼玉	1	1			2	2	1		3	27	13	6		46	
	千葉	1	3	2		6	1	1		2	11	33	47		91	
	东京												4		4	
	神奈川			2		2		2		2	1	1	18		20	
	山梨										3	13	2		18	
	长野	3		2		5		2	1		3	65	37	82		184
	静岡			2		2	1	3		4	13	24	33		70	
	小计	9	7	12		28	4	5	9		18	171	185	349	705	
北 陆	新潟	1	2	1		4		1		1	2	40	15		67	
	富山			1		1						5	36		41	
	石川			2		2		2		2	4	12	8		24	
	福井		1			1		2		2	1	5	6		12	
	小计	1	3	4		8		5		5	8	71	65		144	

冷藏技术

东 海	岐阜	1	2	5		8		2	3		5	8	12	38		58
	爱知	1	1	1		3		1	1		2	5	17	30		52
	三重			6		6			4		4		10	27		37
	小计	2	3	12		17		3	8		11	13	39	95		147
近 畿	滋贺							1			1		3	10		13
	京都			1		1			2	2	1	14	38		53	
	大阪										1	2	33		36	
	兵区										8	15	21		44	
	奈良											2	23		25	
	和歌山										6	16	7		29	
小计			1		1		1	2		3	16	52	132		200	
中 国 四 国	鸟取		1	2		3	1	1			2	3	28	8		39
	岛根			2		2		1	1		2	1	19	17		37
	冈山		1	2		3						3	34	28		65
	广岛			6		6			5		5	2	39	115	1	157
	山口		1			1		1	4		5		15	28		43
	德岛	1	4			5		2			2	19	33	2		54
	香川		1	1		2		1			1	4	28	21		53
	爱媛								1		1	5	28	4		37
	高知			3		3			1		1	10	8	188		206
	小计	1	8	16		25	1	6	12		19	47	232	411	1	691
九 州	福岡		2	7		9			5		5	7	21	120		148
	佐贺		1	2		3			2		2	7	8	17		32
	长崎			1		1	1		2		3	4	14	16		34
	熊本	1	6	1		8	1	1			2	5	45	12		62
	大分			1		1	1		1		2	5	33	21		59
	宫崎			5		5			7		7	2	15	53		70
	鹿儿岛	1	1	1		3	1		6		7	12	11	73		96
小计	2	10	18		30	4	1	23		28	42	147	312		501	
冲绳											1	1			2	
全国计		26	39	97		162	11	20	88		119	408	940	1875	1	3224

注:不包含保冷设施的利用量

加工量大,而且单位加工能耗最小。按区域分,关东地区 85 万吨,约占总量的半数,其次为北海道 22.4 万吨,九州地区 19.3 万吨,东北地区 16.9 万吨。按县别分,长野县 44.8 万吨,产量最大,其次是北海道 22.4 万吨,群马县 17 万吨,茨城县 7.9 万吨,岩手县 6.9 万吨。按蔬菜品种分为:团叶生菜 32.6 万吨,卷心菜 26.3 万吨,白菜 20.2 万吨,萝卜

14.3 万吨,胡萝卜 12.1 万吨。从这些数据可以看出日本不同地区主要生产的蔬菜品种以及日本消费者主要的蔬菜消费品种。

从表 1-1 中还可推知,差压预冷和通风预冷方式适合于黄瓜,真空预冷方式适合于芹菜,青椒、西红柿更适用于真空和差压预冷方式。甘蓝和胡萝卜采用三种方式预冷均可,这是我们可以借鉴的。

表 1-3 蔬菜预冷上市量的演变过程(全国)

单位:千吨、%

分类	1982年	1984	1986	1988	1990	1992	1994
预冷设施总设置数	964	1,295	1,614	2,021	2,525	2,943	
预冷上市量	585.2	764.4	940.0	1,231.3	1,466.4	1,645.4	1,760.0
总上市量	12,178	11,930	12,185	11,676	11,576	11,569	11,578
A/B	4.8	6.4	7.7	10.5	12.7	14.2	15.2

资料:食品流通局蔬菜振兴课调查

* 上市最为农林水产省“蔬菜生产上市统计”(28个品种)

(二)日本的预冷设备技术情况

对真空预冷装置,我们看到的生产厂家有日立设备建设(株)和栖琦产业(株)。它们的共同特点是:

1. 皆采用双真空室,目的是两室可交替作用,提高生产效率。

2. 两真空室采用均压运转方式,当两室交替使用时,可用其中一室预冷终了的真空使另一室达到一定的真空度,可节约真空泵的运转费用。

3. 都采用多真空泵配置方式,这也是出于节能的考虑。由于被预冷蔬菜的蒸发速度随时间的延长逐步减小,因此,所要求的抽空速率亦逐步减小,多泵配置可随需要逐步关闭其中的真空泵,节省能耗。

4. 凝水器采用二次冷源,以简化制冷系统(一次),使凝水器温度稳定,便于操作。

5. 整个设备均位于低水平面的地基上,以使进出货轨道与水平面对齐,便于进出货。

另外,制冷机组有的采用螺杆式,有的采用活塞式,制冷剂均采用 R22,据日本日立公司专业人员介绍,他们正在进行 R404a 的试验,可望不久将得到应用。

差压式预冷设备有可移动式差压冷却装置、中央吸引型差压冷却装置和壁面吸引型差压冷却装置。它们的共同特点是皆用一种油布作为隔风面,隔风效果好,且适宜于不同量的预冷蔬菜的冷却,另外,差压库板皆采用较高强度且密封良好的聚氨脂隔热板,差压

风机一般采用具有较高压头的多叶轴流风机,一般采用氟里昂制冷机组,对小型库采用具有钢板外壳的整体式低噪声风冷式机组。

强制通风式预冷库与一般冷库基本无区别。在郡山黄瓜馆,由日本三菱重工(株)生产安装的自动装卸预冷库把自动仓库和预冷库有机的结合起来,大大地提高了生产效率,是高新技术在冷库中应用的典型例子,对我们有很大的启发。

日本在蔬菜生产季节多是梅雨天气,不利于采摘后蔬菜的贮存,且日本水质不好,受食品卫生限制,而淡水较贵,因此,日本几乎不采用冷水预冷方式,尽管这种方式有冷却时间快、设备费低廉等突出的优点。

(三)对我国发展蔬菜产地预冷技术的一些看法和建议:

1. 蔬菜真空预冷设备大多价格较贵,蔬菜生产者一般无力购买,日本采取的办法是国家出资 50%,蔬菜生产地市政府出资 10%,再由农协出资 40%,这样大大刺激了地方农协购买预冷设备的积极性,形成了良性循环。对于我们这样的发展中国家,首先是政府应对发展蔬菜预冷技术予以资金上的支持,其次有实力的蔬菜产销企业也应参与到设备的推广应用中来。

2. 日本是一个地域较小的国家,蔬菜的生产季节较集中,因此,它们的设备皆是固定式的,每年的使用时间较短,作用效率较低。对于我们这样一个幅源辽阔的国家,可象美

国一样,将真空预冷设备制成移动式的,以提高设备的应用效率。

3. 日本的预冷设备往往与快速自动的蔬菜分检、包装成套生产线相配套,因此,我们在研究预冷设备的同时,应注重自动分检、包装设备的研究、生产。

4. 在日本,预冷后的蔬菜一般采用蓄冷保温车运输,最多十几个小时即到达目的地,远一点的地方用飞机运。冷藏运输用蓄冷保温车的占90%以上。就我国地势地貌兼区域性生产消费的不同特点而言,冷藏运输应采用带蓄冷保温与机械制冷保温相结合的方式。

三、日本果蔬贮存与保冷库情况

日本的蔬菜采后处理加工场均设在产地,加工场内除设有果菜分选包装设备、预冷设备外,还设有一至二座保冷库。保冷库的规模一般是果菜加工能力的3至5倍左右。保冷库有以下几点功能:

1. 存放加工场不能及时加工处理的果菜。
2. 存放经预冷处理后的果菜产品。
3. 对不适合用真空预冷和差压预冷的果菜品种进行冷却保存。

我们在日考察期间参观的保冷库均为装配式冷库,保冷库位置主要考虑的是操作流程合理、进出货方便,一般与加工处理线设在同一个建筑物内。保冷库进出货均采用叉车(郡山县岩濑农协黄瓜馆的保冷库内使用了由计算机控制的自动进出货设备,但是货物出库后的运送及冷藏车装货是由叉车完成。),加工处理场内加工线的局部区域使用手推车。保冷库的地坪与室外地坪的高差不大,叉车可很便利地进行出货操作。每间保冷库根据具体情况设置一至二个冷库门,库门上方均设有空气幕。冷间温度设定是根据所存放的果菜品种来确定,冷间温度采用自动控制。

据日方介绍,制冷剂R717(氨)在日本只有在很小范围内才可获得批准作用。我们看到的保冷库及预冷设备所采用的制冷剂均为R22,采用直接冷却方式或间接冷却方式进行制冷。直接冷却方式制冷系统一般选用的是风冷式压缩冷凝机组,采用热力膨胀阀直接膨胀上进下出的供液方式,冷库内的制冷设备为吊顶式冷风机。风冷式压缩冷凝机组不设置机房,而将其放在冷库外墙侧的露天地坪上。保冷库的操作控制屏安装在冷库附近便于管理人员操作及观察的位置。伊予农协果菜采后处理加工场的保冷库与真空设备合用一台卧式蒸发器,采用间接冷却方式进行制冷,用载冷剂泵将载冷剂分别送到真空预冷机上的水凝结器中及保冷库内的吊顶式冷风机中,冷间温度采用自动控制。

以上几座保冷库基本上是暂存蔬菜类。由于货物在保冷库中存放的时间短,而且所有加工后的产品均有包装,所以在这些保冷库中没有加湿设备。另外,据了解,日本的气调库只局限于水果类的贮藏。

通过对日本保冷库的考察,我们认为,蔬菜产地的冷库主要作用是暂时存放未经加工的蔬菜、经过预冷加工后的产品,或者是当有的蔬菜品种不适合用真空预冷和差压预冷时,则将其直接放到冷库中进行冷却。可以这样认为,其作用是在生产加工场经冷却加工后的产品到运往销售地之前的临时性储藏调节(而不是用作储备蔬菜)。蔬菜产地冷库的规模主要是依据预冷加工能力、运输能力来确定,其次还需根据产地所生产的蔬菜品种、收获季节及市场情况等因素综合考虑。

四、日本生鲜果菜的品质控制情况

日本在果菜品质控制上形成了一整套标准化、规格化的体系。果菜品质从理化指标、卫生指标及环境条件上都有严格的控制措施,因而无论是在生产加工场地,还是在超级市场见到的果菜都非常新鲜。

1. 果菜腐败的原因

果菜品质降低的主要原因受六种植物激素的影响,其产生顺序为:①蛋氨酸(诱导物质);②乙烯(老化催熟);③氧化乙烯(代谢物质);④乙醛(老化发酵);⑤醋酸乙基(产香气);⑥乙醇(发酵腐败)(见图1、图2)。

从图上可以看出,适时采摘、并选出品质优良的果菜进行储藏保鲜是关键的一步。日本在集货分选这一工序上投入人力最多,因为只有优质果菜的冷藏才可能达到保鲜的目的。

2. 总糖、叶绿素、酸度等项指标与果菜新鲜度的关系

目前国内外测定果菜鲜度和成熟度均以上几项指标来控制,果菜品质与他们的关系以及与温度、储藏天数的关系可参阅图3。

果菜在30℃储藏时,最长4天就会全部腐烂,而在0℃-10℃储藏则可保存16-21天,这说明冷藏是果菜保鲜的有效方法。目前,日本50%的果菜采用冷藏方法保持其新鲜度。

3. 用非破坏糖度、酸度测定装置控制果菜品质

1997年秋季由日本石井工业(株)设计制造的非破坏品质判定全自动选果装置,利用光学原理,能快速测定柑桔的糖酸度,实现了简便、快捷、准确测定的目的,该仪器每秒可检测柑桔5个,是理想的检测手段,但是价格昂贵,需要国家、地方及企业等多方共同投资。

4. 果菜农药残留情况

日本农民种植果菜,从种植品种、施药、采摘处理到冷藏、销售等都是由农协进行指导和调控,大部分果菜不许施药,仅有个别品种(如卷心菜)允许施药,这与我国情况不同,农药残留在我国果蔬品质控制中是一个重要指标,此次考察未能了解到日本这方面的详细情况。

5. 保鲜、储藏标准情况

据介绍,日本农产品中除大米有国家标准外,蔬菜类商品没有保鲜、储藏的国家标准。对蔬菜采后环节,农协对农民的采收只有一些技术指导规范。另外,产地之间因产品保质期差异影响价格变动,故合作者之间有规定保管、储藏的品质要求。

对我“冷链项目”涉及的六个示范品种(西芹、黄瓜、甘蓝、蕃茄、胡萝卜),其预冷、运输、包装、储藏的温度、湿度、时间条件资料尚未查实。日方专家称,以上六种蔬菜在日本其品质保证也是较难的。这种情况对于我国建立蔬菜标准体系的内容有借鉴作用。

6. 对我国果菜品控的建议

最近,农业部确定了我国农产品种和质量的主攻目标,蔬菜主攻无公害、无污染和净菜上市。因此,我国应建立符合国情的果菜品质控制标准,使各个环节有标可依,在实施中更具有可操作性;施用农药方面则应借鉴日本做法,由国家控制施用那些高效低度农药,以确保人民的身体健康。

五、考察后的几点启示:

(一)提高蔬菜采后处理技术水平,加快我国蔬菜的标准化、包装化、产业化发展进程。

日本在蔬菜品种、规格、颜色、成熟度、包装、贮藏及设备等一系列方面,构筑了一条完整的蔬菜采后标准运作体系,蔬菜流通网络十分发达,蔬菜的采后处理已发展成为日本名副其实的一种产业。

我国是一个蔬菜生产大国,目前已经形成山东、广东、海南、福建和四川五大生产基地,蔬菜中的相当部分为异地流通,大流通的格局正逐步形成。但是,蔬菜采后处理在我国蔬菜流通中却是最薄弱的环节,由于产后分选、包装、预冷技术落后以及冷链设施配置相对滞后,使得蔬菜产销链普遍存在着严重的断链现象,既制约了蔬菜冷链体系的建设,

也增加了商品损耗,从而造成极大的社会浪费。因此,借鉴日本成功的发展经验,改变我国蔬菜采后处理落后状况是当务之急。

发展我国的蔬菜采后处理技术既要善于总结提高“六五”、“七五”以来的科研成果,又在积极借鉴吸收欧美、日本等发达国家的冷链先进技术,并加快科研成果的市场化、产业化。尤其重要的是应针对小生产与大市场的矛盾,从深化我国蔬菜流通体制改革入手,打破围墙式的生产分工,建立起新型的产销结合的加工流通企业,进一步完善“公司+农户”的经营模式新路,从根本上推进蔬菜流通的现代化。

(二)实施蔬菜采后处理冷链示范工程,离不开政府的统筹规划和资金支持。

日本政府对蔬菜采后处理十分重视,多年来将其列为“农业生产体质强化综合推进对策事业”并从组织规划及资金运作上给予了极大支持。蔬菜的采后处理主要是通过各地农协组织在蔬菜产地兴建采后处理场,采用先进的预冷、分选、加工设备,并加强对农业的服务来实施的。

蔬菜是我国政府实施“菜篮子”工程的重要内容之一,蔬菜采后处理系统已正式纳入了“九五”国家重点攻关计划,项目的研究与示范应用,必将极大地推进我国统一规范的蔬菜冷链体系的整体建设。

由于科研与示范设备的投资额大,蔬菜生产、流通管理部门应加强组织规划,对蔬菜冷链建设及全国重点的示范点进行必要的论证,中央政府和地方政府在财力上要给予一定数额的拨款(或低息贷款),并与相关企业共同投资,另外,建议申请利用日本贷款项目进行技术与设备的引进。在生产管理上,由产销两方建立新的运行机制,以保证蔬菜采后处理示范工程的成功。

(三)促进和完善零售环节的冷链系统,进一步提高销售质量。

日本生鲜蔬菜的零售主要由超级市场和百货店(超市)两种业态完成。生鲜食品在超市中占有较大的卖场空间,其中蔬菜具有品种多、表面清洁、包装多样等特点。超市都有完善的冷藏设施,叶菜类蔬菜也在冷藏货架上销售,并配有喷淋(雾)装置加湿,从而有效地保证了蔬菜新鲜度。超市在保证商品质量的前提下,还对经营生鲜食品提出了三条规定:①销售时间(不同商品有明确的销售时限);②温度控制(商品在流通销售中应保持稳定的环境温度);③质量要求(从市场批入的商品以及产地进入的货源,一般都要在超市设立的加工场内重新整理、清洗、包装后上柜销售)。由此可见,日本蔬菜从产地采后处理,到零售环节保证措施,形成了较完整的物流冷链系统。

我国蔬菜零售环节主要由超市、副食店和集贸市场构成,其中集贸市场占有较大的份额。近年来超市的购物环境有了很大改观,大部分超市配了冷藏和冷冻柜,但由于耗电成本高、蔬菜销量小,经营效益难以体现,因此蔬菜一般都放置在没有温度指标的货架上销售,产品质量难以得到有效保证。从实施蔬菜冷链的要求出发,零售环节应对销售质量严加重视。我们认为,应从两个环节做起:一是产销流通企业在蔬菜采后应经过整理、分级、包装、预冷后才能进入零售市场,以保持产品质量的一致性。二是超市对上柜蔬菜应事先进行整理、清洗、包装,并充分利用现有冷柜进行销售。超市内自行加工包装蔬菜,进货成本较低,在实践中有一定的可行性。但蔬菜采后处理(分选、包装、预冷等)的重点应从产地做起,从根本上解决流通过程中的问题和难点。

(四)从实际出发,因地制宜地推进蔬菜冷链流通的现代化。

日本的蔬菜冷链体系虽然较为完善,但在批发环节因采用拍卖交易方式而无预冷设

施,也存在断链的现象,某些蔬菜品种也无须预冷即可上市,因此,冷链应根据地域、时期(季节)及品种差异而定。

通过对日本蔬菜采后处理全过程的考察和了解,我们认为,采后处理基本上适用于季节性强、品种少、产量高的产区。根据我国蔬菜采后流通的特点分析,大部分蔬菜一般在较短的时间内就可以到达消费者手中,商品质量基本可以得到保证。有些品种不需预冷即可上市。当前,各地正在开展蔬菜冷链的研究和示范工程的实施工作,建议要重点分析冷链脱节的原因,找出薄弱环节,合理运用冷链串接技术。同时,要创造条件,在一些部门可引进部分蔬菜采后处理设备,以较少的

投资取得较佳的运用成果。引进过程中,应结合我国各地蔬菜生产与市场需求的实际情况。重点是考虑成本与价格因素,宜采取分段部分引进的方式:在引进设备的同时,要注意技术和管理经验的引进,并加快设备的国产化研制。另外,应积极推进蔬菜流通过程中的包装改革,扩大纸箱在蔬菜上的使用,促进批发市场拍卖方式的形成和发展,加快实现蔬菜流通的现代化进程。

此次考察受日方组织安排及时间的限制,未能参观相关冷藏运输设备及蔬菜批发市场,因而,我们对日本的蔬菜冷链物流体系缺乏一个整体认识,报告中难免有误漏之处,敬请批评指正。

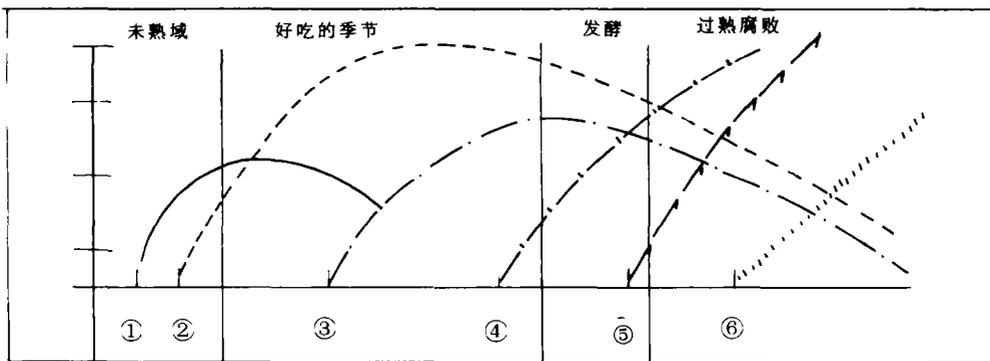


图1 正常的气体发生顺序(可能期望卓越的收获)

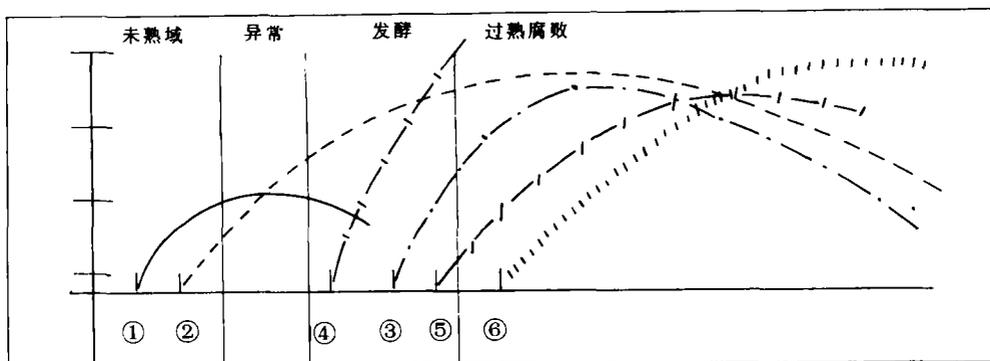


图2 不正常的气体发生顺序(经常发生异常气体)

注：①蛋氨酸(诱导物质)；②乙烯(老化催熟)；③氧化乙烯(代谢物质)；④乙醛(老化发酵)；⑤醋酸乙基(产香气)；⑥乙醇(发酵腐败)。

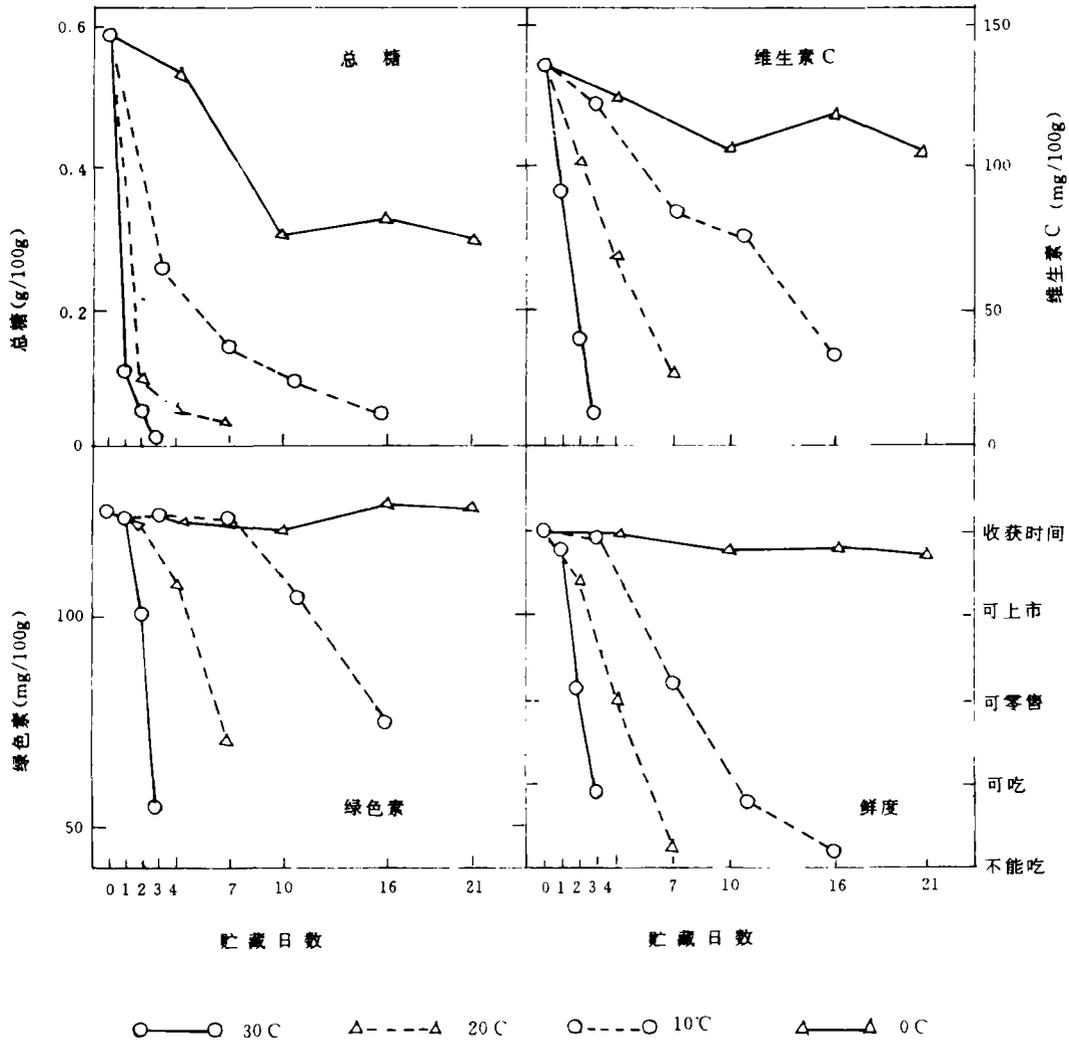


图3 储藏中胡萝卜叶的成分变化和外观变化(干叶县农场试验,1990年)