

果 树 科 技 译 丛

山西省农业科学院果树研究所情报资料室

一 九 八 四 年

果树科技译丛

目 录

用绿枝培育苹果无性系砧木苗	(1)
苹果的夏季修剪与树体生理	(3)
苹果的被复栽培	(6)
苹果茎尖在液态氮中的保存	(9)
商业气调贮藏 (CA) 中快速气调贮藏 (R—CA) 对四个苹果品种的贮藏 效应	(11)
砧木、BA+GA ₃ 处理促进斯巴坦和元帅植株腋芽生长对 ⁴⁵ Ca吸收的 影响	(14)
超密植果园	(17)
对几种砧木表现的一般看法	(20)
对果实的供钙法	(22)
“元帅”苹果的夏季修剪对再生、开花、果实品质的影响	(24)
日本苹果腐烂病的研究状况	(25)
使果树增产的架——V字架	(26)
梨树高密度“V”字型架式栽培	(27)
草莓的育种和品种组成 (综述)	(28)
草莓花药培养	(30)
达娜草莓的温室栽培	(32)
疏果提高促成草莓的优质果量	(33)
空气加CO或气调贮藏对葡萄品质和贮藏寿命的影响	(35)
意葡萄研究所培育的四个鲜食品种	(38)
带小果的葡萄蔓绿枝扦插快速繁殖	(41)
巨峰葡萄的树相诊断和施肥技术	(43)
葡萄园施用钾肥	(44)
日本果树新品种介绍	(45)
中华猕猴桃的特性与栽培管理	(49)
气体控制释放系统	(53)

用绿枝培育苹果无性系砧木苗

在生产中，常因缺少苗木而使无性系砧木，特别是一些新类型的无性系砧木的应用受到限制。目前，主要是用垂直压条法繁殖砧木。但采用这种方法，并不能在苏联所有地区都获得出圃率高的砧木苗（按每公顷母本园计算），况且并非所有砧木都具有良好的生根能力。因此，必须寻找更有效的、适合机械化的繁殖方法。绿枝扦插便是其中的一种，它可以最大限度地减少生根对外界环境的依赖。这种方法之所以特别值得注意，还在于某些新的无性系砧木，尤其是一些核果类果树的砧木压条不生根，绿枝扦插便成了这些砧木的主要繁殖方法。

笔者于全苏米丘林果树科学研究所从事果树绿枝扦插的研究已十余年。某些研究结果很有实践意义，可以推荐给生产应用。

我们是利用普通的塑料大棚（规格为 $5.5 \times 1.2 - 2 \times 10$ ）搞绿枝扦插的。在棚内做好插床，四周用木板围上。床宽为1米，床间留40—50厘米宽的通道。插床上面每隔1米装一条分水管，管上接喷头。在每个插床前均有手控阀门，能切断该插床的灌溉水源。喷灌系统由3K—9型空气压缩机供压，其工作周期由定时继电气控制。天热每隔5—8分钟喷一次，天凉每隔15—20分钟喷一次，雨天或阴天每隔30或30分钟以上喷一次。空气压缩机的工作持续应提前20秒计算，因为在水分管内形成压力需要一定时间。

我们用砂子和泥炭混合物（1：1）作基质。每年在地面上铺一层这种基质，厚度为20—25厘米。地面下为碎石或炉渣构成的排水层。扦插前，对基质进行灌水，湿润深度为2—3厘米，扦插的距离为 $4 - 5 \times 6 - 7$ 厘米。

采条母株的状态和扦插时间，对绿枝扦插的成功与否有着重要意义。试验表明，凡是从植株基部长出新梢的，都是绿枝扦插采条的最好母株（表1）。

表1 苹果无性系砧木母株的短截程度对其绿枝插条生根和生长的影响
（1979—1981年平均）

修剪方案	插条生根率(%)	有延长生长的 插条数量(%)	延长生长量 (厘米)	根系弱的插条苗 数量(%)
未修剪(对照)	71.5	2.4	4.8	93
距地面30—35厘米处短截	80.1	14.0	9.6	60
距地面5—8厘米处短截	85.8	32.5	10.0	51

这种母株是从定植后第二年开始，每年在距地面5—8厘米处对其进行重短截而培养成的，从这种母株上采条扦插，得到有延长生长的植株，比不修剪的多6—12倍。

从重修剪的母株上采条，插条的不定根形成较早，至营养生长结束时，根系发育良好的植株数量，比对照多一倍。对母株进行重修剪，更有利于密植。例如，按80—90×20—25厘米的行株距进行栽植，可从每公顷母本园获得50万或50万支以上的插条。重修剪的母株能长期保持高度的再生能力。例如由1971年定植的母株（压条繁殖取得）上剪取的插条，7年来一直生根良好。

从萌蘖枝上剪取的绿枝插条生根良好，特别是生根力弱的砧木类型（如B9）更为明显（表2）

表2 不同来源的绿枝插条生根率和生长状况（1976—1981年数字）

砧 木	插 条 来 源	插条生根率(%)	有延长生长的插条 数量(%)	延长生长量 (厘米)
B9	萌蘖枝	75	18.3	12.6
	普通绿枝	56	17.3	6.8
54—118	萌蘖枝	89	25.0	13.8
	普通绿枝	90	20.9	9.1

在苗圃和果园里，需从健壮的母株上采集萌蘖枝。为获得绿枝插条，必须建立专门的母树园，并用健壮的纯种苗木建园，这些苗木应该用压条、根蘖和根插以及萌蘖绿枝扦插育成，使其具有幼龄性状（即阶段上年幼）。

我们的研究表明，从压条、根插和萌蘖植株上采集的砧木绿枝具有良好的生根能力。

在生长初期和旺盛生长期剪取的插条生根效果较好。此时插条的长度为15—17厘米最适于扦插。就是一些较短的插条（8—10厘米）生根也很好，只不过后者管理较难。

在生长早期，可用整枝剪逐个将新梢剪成插条，也可同时将7—10个新梢剪成插条；生长后期，最好用快刀切取插条。在自动喷雾条件下扦插时，插条上的叶不用剪短。

用生长调节剂处理绿枝插条，并不都很理想。但看到砧木对吲哚丁酸的作用有特殊反应。用生长调节剂处理砧木插条，能增加根数和加粗发根。以浓度为30和50毫克/升的吲哚丁酸，或用浓度为150—200毫克/升的吲哚乙酸处理插条12—18小时效果最好。

生根的绿枝插条，在一个生长季内通常达不到标准苗木的要求，必须再补培一年。扦插苗于秋季起苗，分成三级：达到标准的（适合苗圃栽的）；延长生长量超过5厘米的；没有延长生长的。冬季，将具有延长生长的扦插苗露地假植；将没有延长生长的插条装在聚乙烯袋内放在集装箱里保存，温度保持在0℃左右。也可将其埋在贮藏沟内越冬。

原书缺页

夏季修剪的一例

为更好理解夏季修剪的效果，以下介绍用园叶海棠砧上的富士(2.5×4m)作的试验结果。

夏季修剪影响叶面积的变化，以2年的调查结果看，①夏季修剪愈早，叶面积减少愈少，这是由于修剪时新梢尚未充分伸长。同时，秋季的叶面积以修剪愈早的愈多，这是因二次枝叶面积增加。

树冠内的光照，不论何时修剪都能得到改善，若比较夏季修剪前后树冠的照度，可提高39%(表1)。②每一株的新梢树，对照树与处理树差异不显著(表2)，但③六、七月份修剪的树增加了短枝的比例，这是由于长的徒长枝被剪去，而发出了短的二次枝(表2Ⅲ)。④把每株树的结果枝数分成普通枝与二次枝进行比较，虽然六、七月份修剪树的二次枝成为结果枝，但总数与对照树却无显著差别(表2Ⅳ)这个意外结果是由于在实验中10厘米以上新梢一律剪截而引起的。事实上，停长新梢先端的节间充实，所以，留下20厘米左右的新梢，花芽量一定会增加，八月份修剪的树，因大部分品种花芽分化高峰已过，二次枝不易形成花芽。⑤花序内的花数一般为1—8朵，比较其平均数，六、七月份修剪的树要比对照树多(表2，Ⅴ)。花序内花数的多少，一般作为花芽质量的大致标准。夏季修剪的树冠内光照条件的改善促进了花芽的充实。⑥普通枝与二次枝所结果实的大小，在六、七月份修剪的树上无差别，二次枝上的果实也有商品价值。通常认为形成迟的花芽质量差，实际中通过早修剪二次枝上的果实会长大。⑦冬季修剪中新梢修剪的比率，夏季修剪树要比对照树少一些(表2，Ⅶ)，这如前述，夏季修剪的新梢就是冬季要修剪的新梢，它使冬季的修剪量减轻，所以，适于旺树势的修剪。

表1 夏季修剪前后，树冠内相对照度变化(%)

供试树号	1	2	3	4	5	6	平均	指数	叶面积m ² /株
剪前 8/27	20.5	28.8	27.7	24.6	21.8	27.1	25.1	100	26.5
剪后 8/29	29.7	38.2	38.2	32.8	31.9	38.2	34.8	139	18.3

(注)①1980年8月27日进行修剪，

②照度以树冠外为100，测定部位为离主干25cm的东西南北外的0.5,1.0,1.5,2.0,2.5m高处。

夏季修剪与贮藏养分及生长激素

就以上夏季修剪的效果说，夏季修剪与贮藏养分的调节及生长激素的形成、分配有关，简单论述一下。

在夏季修剪中，剪掉了合成碳水化合物的叶片和产生生长激素的新梢先端。

表 2

不同夏季修剪时期对新梢生长、花芽形成的影响

项 目		对 照	6 月中旬	7 月中旬	8 月中旬	备 注
I 顶生枝长度	平 均	51.2	50.6	45.5	44.9	6cm以上全部顶生枝平均
	差异显著性	a	a	a	a	
II 每树新梢 总 量	平 均	905	932	1001	908	1cm以上新梢, 包括二次枝
	差异显著性	b	a	a	a	
III 短枝比率	平 均	54.3	67.4	63.2	60.3	5cm以下新梢, 包括二次枝
	差异显著性	b	a	a	ab	
IV 每树结 果枝数	普通枝数	72	41	52	20	以20cm以下顶芽为花芽的枝 为结果枝
	普通枝 %	(100)	(60)	(75)	(100)	
	二次枝数	—	28	13	0	
	二次枝 %	—	(40)	(25)	(0)	
	总枝数	72	69	65	20	
V 每花序花数	平 均	4.5	5.0	4.9	4.7	结果枝顶花芽
	差异显著性	b	a	a	ab	
VI 果实重量 (g)	普通枝	—	254.5 a	263.4 a	—	
	二次枝	—	261.5 a	240.4 a	—	
VII 新梢剪除率	平 均	52.3	44.3	38.5	36.2	冬剪中 1 cm以上枝剪除率
	差异显著性	a	a	a	b	

注: 肥沃冲积土中, 园叶海棠砧

①贮藏养分。由叶片制造的光合产物到八月末开始大量地贮藏起来,以备第二年生长的需要。这时,如果叶面积减少,贮藏养分也变少,因而削弱第二年的生长。若过早修剪,有的树势二次枝生长过旺,叶面积回升,过迟则贮藏养分蓄积晚,效果都差。

②植物激素。苹果的新梢及根的先端等处的年幼细胞合成生长素、赤霉素、细胞分裂素等植物生长激素。这些激素在树体内地上部、地下部相互移动,调节各部分的生长。生长素促进根及新梢的生长、高浓度抑制根的生长;赤霉素及细胞分裂素促进新梢生长,也促进根的生长,同时赤霉素也有阻碍花芽形成的作用。

这些激素是影响枝条及根生长所必需光合产物的糖及某些氨基酸等的分配的重要物质。因此,如除去合成这些激素的器官之一——新梢,根的生长就要减弱,地上部的生长相应地要受抑制。同时,赤霉素合成少,也能促进花芽形成。

夏季修剪减少了叶面积和新梢生长点,愈是密植树,愈是长势强旺树,减少愈多。因而不管怎样,叶面积和新梢去除愈多,夏季修剪的反应愈明显。

对夏季修剪的认识

常有人讲,夏季修剪没有效果。但是,只要进行修剪,就一定会对树体产生影响。对于树势很强的树,仅实施一次是不可能达到矮化及增加花芽的目的。如前述,强旺树的二次枝生长旺盛,但与不进行夏季修剪的树相比,还是要弱些。通过二年、三年的反复修剪,是可以达到要求的。这时要考虑修剪时期、剪留长度及品种间差异。

同时,苹果的整形修剪是以冬季修剪为主,如果冬季修剪不适当或施肥过剩,使营养生长强而枝叶繁茂时,仅仅靠夏季修剪来调节是不行的。夏季修剪是辅助性修剪,当达到理想的树势或树体大小时,便可停止。

在矮化密植栽培(尤其是使用强势砧木)及园叶海棠砧的半密植栽培时,应用夏季修剪可获得满意的效果。

张一萍译自《农耕与园艺》

1981年7期

苹果的被复栽培

津轻苹果的栽培面积近年来明显增加,随之而来的重要课题之一是销售期间的延长。目前还未发现比津轻能更早采收的理想品种。因而,进行了这个为使采收期提前的被复栽培试验。

这里介绍的是1982年在长野县进行的有关被复栽培试验的第一年的结果。今后还要继续进行被复苹果的稳产试验,并要确立栽培体系。

一、设施概况

试验时如图建造了四栋拱形塑料温室,各栋大小一样,宽4.5米,长25米,高4米,

每栋都设有换气、加温、灌水装置，换气装置为换气扇和卷滚，并在进风口装备有与换气扇联动的电动百叶窗。冬季至早春外界气温低，仅用换气扇就能充分换气，而随外界气温的升高，就必须用空心卷滚，

加温机最大为4万千卡/小时的热容量，从温室外通过配管供油。加温机上安装有输送管，以减少温室内温度的不均衡。灌水是靠滴灌进行，但也设有从树

上面向下喷的喷水装置。这是在成熟过程的高温期使用，目的是以冷却来促进着色。

加温机、换气扇、空心卷滚上都有感应温度的部位，所以，可按预定温度自动运转。被覆材料为厚度0.1mm的聚乙烯薄膜，只盖一层。从实用方面讲，为提高温室效率，窗帘之类的应使用双层，

以上介绍的设备，是为做试验建造的，所以规模小，单价比较高。包括施工费用在内的建造费，每栋约100万日元。据说建同样程度的、大小为1.5亩的温室时，可以靠减少加温机的台数等来大幅度地降低单价、建造费约为400万日元。

温室内设有铁丝，供试树为移栽的已结果树，其砧木为园叶海棠，中间砧为 M_2 ，接穗为津轻。另外，也移栽了王林，是为授粉时采花粉用。

二、试验栽培过程

由于是第一年，所以，就先从探讨被复时期和开始加温的时期着手。共设置为5个区。最早处理的A栋是1月24日被复，2月7日开始加温；B栋推迟一个月，即2月24日被复，3月7日开始加温；C栋又比B栋迟一个月，即3月24日被复，4月8日开始加温；D栋也为3月24日被复，但不加温；露地为对照处理。

今后必须研究探讨温室内的预定温度。这次是按最低温 6°C 、最高温 25°C 安装换气装置和加温机。4月下旬以后，即使打开换气装置，温室内的温度也往往在 30°C 以上，这时的换气可把侧面的薄膜提上来。

供试树为主干形结构的细长纺锤形，栽培方法为惯例。温室内用稻草进行覆盖，看到土壤干燥就进行适量灌水。

从温室内栽的王林树上采取花粉，进行人工授粉，以确保顺利结果。疏果是在萼片直立后进行，腋花芽的可在开花前疏，以防贮藏养分的消耗。最终留果数按树大小和树势决定，每树平均留到50个左右。留果量之所以少，是因供试树在1982春刚移植，加之树形也没整等原因。

药剂喷布情况(表略去)，喷布药剂主要有甲基托布津，蚜灭多、异氰磷、硫酸化烟碱、

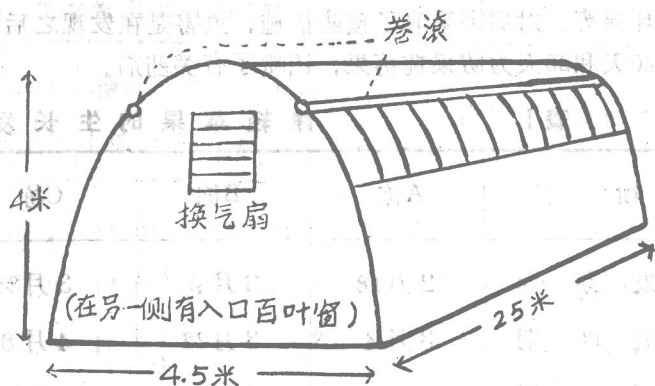


图1 试验温室概况

三环锡等。对病害采取了预防措施，虫害是在发现之后制定了对策。另外，在采取预定期的前30天和20天为防采前落果，还喷了有关药剂。

表1 津轻苹果的生长发育状况

项 目	A栋	B栋	C栋	D栋	露 地
发 芽 期	2月18	3月9	3月28	3月28	4月2
展 叶 期	3月4	3月22	4月8	4月9	4月13
开 花 期	3月8	3月28	4月14	4月15	4月26
盛 花 期	3月16	4月1	4月19	4月20	4月28
落 花 期	3月23	4月7	4月23	4月24	5月2
采收予定期	7月9	7月25	8月12	8月13	8月21

三、试验结果概况

各试验温室内的发芽—落花期如表1，与露地比较，处理最早的A栋盛花期早43天，B栋早27天，C栋早9天，D栋早8天。果实膨大良好，横径大体呈直线增大。

试验开始时担心会发生早期落果，但没发生。津轻即使在通常栽培中，生理落果也多，是一个时期，但幼果期在温高达30—35℃的温室也发生。在这种条件下，几乎没发生生理落果，真是出人预料。

试验地的津轻采收期通常是在盛花期后115—125天，预定这个试验采收期在盛花后115天，所以，在这前后进行了品质调查。供试果全为有袋果，采收前除了袋，最后一次对用于测定膨大的，已除袋的果也进行了调查。

A栋果最早，盛花后约115天就成可食状态。但这时糖度稍低、淀粉也多，所以，风味稍差。认为采收期应为盛花后120天前。而B栋的采收期约为盛花后115天，C栋约110天，从加温的这三栋看似被复时期越迟，盛花后到采收的天数就越少。没加温的D栋，采收期在盛花后115天，露地（即对照）则在盛花后约125天为采收期。已除袋后，各栋果实的品质调查如表2。

四、今后的问题

如上所述第一年的试验就非常顺利。然而，为了优质稳产，也有几个必须解决的问题。

其一，是关于被复和开始加温的时期，需要从树体生理和经济两方面去考虑研究。1月24日被复的A栋随生长发育的进展，供试树比其它的弱，认为连年重复这样的处理就较困难。从以国光为供试树的试验得知：其自然休眠约在1月下旬就完成。因此，有必要明确每个品种自然休眠的完成期、同时探索其稳定地连年被复栽培的可能条件。

另外，没研究不同生长发育阶段的最适温度、水分管理、施肥等情况。也应该研究树体

表2

除袋后的津轻果实品质调查结果

区 号	调查期、盛 花后天数	果重 (g)	硬度 lb	糖度 (%)	酸度 (%)	横经 (mm)	纵经 (mm)	着色指数	风味指数
A 栋	7.14 (120天)	305	13.1	14.5	0.36	92.1	79.2	5.0	5.0
B 栋	8.4 (125天)	294	9.9	14.0	0.21	91.1	78.8	4.5	5.0
C 栋	8.17 (120天)	300	11.7	13.5	0.17	90.6	78.5	5.0	4.8
D 栋	8.17 (119天)	317	12.6	14.2	0.21	92.3	79.8	4.8	5.0
露地	8.31 (125天)	285	12.6	13.5	0.23	88.9	80.7	4.3	4.9

和果实的发育与果实品质等等的关系。

要确保结果，需要明确温室内气象要因和结果的关系，才能保证生产，同时，应研究减轻生理落果的对策，以及传粉昆虫的利用方法等。

师淑亮摘译自《农耕与园艺》1984年3期

校者：张一萍

苹果茎尖在液态氮中的保存

M. Katano, A. Ishihara

提 要

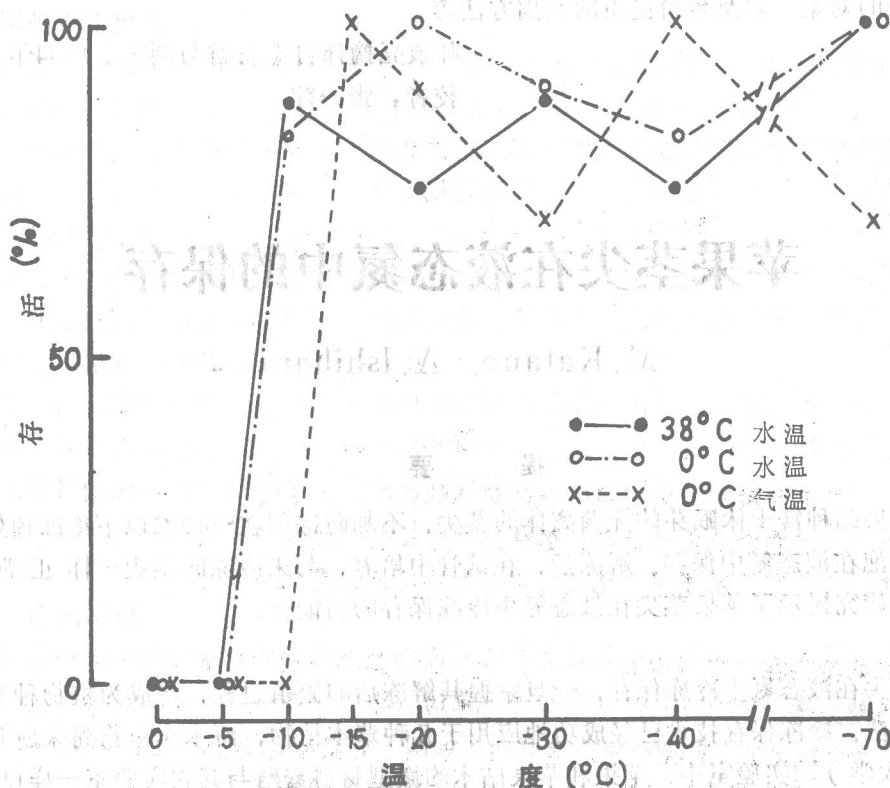
苹果品种富士休眠芽的无菌离体的茎尖，不加防冻剂在 -10°C 以下冷冻预处理后，浸泡在液态氮中保存。解冻后，在试管中培养，与未冷冻的茎尖一样正常生长。本研究揭示了苹果茎尖在液态氮中冷冻保存的可能性。

离体茎尖在液态氮中冷冻保存，一旦掌握其解冻后的繁殖过程，将成为植物种质保存的一个可靠方法。冷冻保存技术已经成功地应用于几种草本植物，而木本植物尚未应用。在我们(IWate大学)的实验室中，苹果和苹果砧木的微型材料繁殖与其它实验室一样已经获得成功。本研究是着手与对苹果茎尖离体冷冻保存的检查。

冬季从日本东北IWate大学果园采集回富士苹果和其它品种、砧木的休眠营养芽。对提

供样品芽分别进行冷冻处理。样品用70%的酒精消毒5分钟，再用0.1%的次氯酸钠（有效氮1%）溶液浸泡10—20分钟，然后在无菌水中反复冲洗几次。从消过毒的芽上切下大约1mm长带有4—5个叶原基的茎尖，放于加入0.5毫升蒸馏水有刻度的指形管中（17×16mm）。这些样品在-2.5℃下用冰块处理之后，通过往酒精槽中加入干冰使每5分钟递减2.5℃逐步冷却。冷冻的茎尖在38℃和0℃的水中迅速解冻，或在0℃空气中缓慢解冻，解冻后，将茎尖移植于纸芯培养基上培养，用大约3000勒克斯的荧光灯管在25℃温度下连续照明。培养液的成分（每升）如下所述：MS培养基的无机盐类，肌醇（100mg），盐酸硫胺素（1mg），苄基腺嘌呤（1mg），蔗糖（30g）。并且加入琼脂（1g），以防磷酸盐在培养液中沉淀，解冻后不超过10天，受冻害的茎尖失绿变褐，而10天后仍保持绿色，有生命迹象的茎尖被称为存活茎尖。

1982年1月和2月检查了富士苹果休眠茎尖的冷冻忍耐力。几乎悬浮在蒸馏水中的全部茎尖都忍耐了缓慢冷冻，达-40℃时持续5分钟。而且迅速解冻后能在试管培养中生长。用许多苹果品种（Akane、欧利3号、倭锦、Gala、金冠、印度、红玉、红旭、陆奥、国光、红星、醇露等）、苹果砧木和苹果属其它种（M₁、M₂、MM₁₀、CG₁、海棠、大果海棠、三叶海棠、红花）的茎尖试验都获得了类似结果。



图为苹果茎尖在不同温度的蒸馏水中冷冻预处理，浸泡于液态氮中15分钟，在38℃和0℃水中迅速解冻，或0℃空气中缓慢解冻的耐力。

为了调查液态氮中富士苹果茎尖对冷冻温度的耐力,在液态氮中浸泡之前,先在水中不同温度下冷冻预处理。如图所示,在 -5°C 下冷冻预处理的茎尖,无论缓慢解冻或迅速解冻都全部死亡。另一方面,低于 -15°C 下冷冻预处理的大部分茎尖,在液态氮中浸泡后,无论迅速解冻或缓慢解冻,都与未冷冻的一样在试管中以同样方法培养正常生长。不过,在 -10°C 下冷冻预处理的茎尖,解冻方法严重地影响其存活力。这些事实说明了在 -15°C 下冷冻预处理的茎尖,其细胞中可结冰的水在冷冻过程中脱掉。但是在 -10°C 下冷冻预处理的茎尖局部脱水,迅速冷却到 -196°C 的过程中细胞内形成的微小结晶体扩大,在后来缓慢解冻过程中引起伤害。

对于极耐寒的苹果越冬茎尖,在液态氮中保存无需加二甲基亚砷。Sakai和Nishiyama实验证明,把苹果枝条上的营养芽浸泡在液态氮中2小时冷冻达 -40°C ,而后嫁接在2年生实生砧上,大部分芽发育正常,而且浸泡在液态氮中23个月的营养芽仍然保持其生活力。本研究揭示了从苹果越冬休眠芽上离体的茎尖在液态氮中冷冻保存的可能性。若以传统方法在苗圃中和果园里保存抗寒落叶果树的野生种、古老品种和流行品种,则需大量土地和劳力。离体的茎尖在液态氮中冷冻保存,它发生的遗传性变异一旦得以解决,可能成为保存抗寒果树种质的一个重要手段。

孟玉平译自Hortscienc. 18 (5) 707—708, 1983

常留印 校

商业气调贮藏(CA)中快速气调贮藏(R-CA)

对四个苹果品种的贮藏效应

摘 要

快速气调贮藏(缩短装货时间,迅速降低贮藏环境中 O_2 浓度到2.5%) 在商业上的应用,使各种栽培管理下的苹果得以很好地保持果肉硬度和果汁酸度,金冠和旭品种的效果比斯巴坦和元帅更好。快速气调能够保持采摘熟度范围较宽的‘金冠’和‘斯巴坦’的果实硬度,并能降低‘金冠’苹果对磕碰伤的敏感性。

过去曾有人指出,苹果在采后迅速冷却比其迅速进入气调状态更为重要;而对于把气调室中的 O_2 浓度快速降低到一定水平的看法是有异议的,不列颠哥伦比亚省最近的工作表明,除迅速冷却外,为了保持“CA”贮藏中金冠果实的硬度,采用快速气调是必要的,其效果好于采后钙处理和贮藏前的高 CO_2 处理。为了搞清争议的看法并比较快速气调贮藏对于减缓商业贮藏中不同苹果品种果肉发绵和酸度损失的效果,进行了这一试验。

另外,此试验还研究了由于快速气调提高了金冠果实的硬度能否因此而减轻贮藏中的磕碰伤。

材 料 和 方 法

商业贮藏试验

在不列颠哥伦比亚省的奥利佛和基洛纳城进行的为期2—3年的试验中,评价了快速气调(R—CA)和缓慢气调(S—CA)对于金冠、旭、斯巴坦和元帅苹果的贮藏表现。每年分别从六个地区的果园运送的供气调果实中,获取每个试验品种的果实作为试材。这种无偏见的选择果实可以消除各种果园的差异,包括从采收运输到果实冷却间隔时间的长短,在果园中果实的曝晒、遮阴、雨淋和霜冻的变化等等。从各果园的果实中,随机挑选15公斤果实作为试材。整个试验过程中选材统一。再从每批试材中二次抽样20个果实,用有11.1毫米探头的马格尼斯—泰勒硬度计将每个果实作对侧削皮,测定基础果肉硬度,并用0.1N的NaOH滴定果汁到PH8.1的终点以测定酸含量。

将所有试材及时放入各气调室中,气调室容积为25,000蒲式耳,室内维持2.5% O₂、2% CO₂的气体指标和0℃条件(金冠、斯巴坦和元帅品种)以及2.5% O₂、5% CO₂的气体成份和2℃条件(旭)。所有气调室的装货时间为2天,在36小时之内将果实冷却至0℃。在快速气调室中,通过充N₂或降O₂机使O₂浓度4天之内降到2.5%。在缓慢气调室中靠果实本身的呼吸作用,使在21天之内O₂浓度降到同样水平。通过控制通气和消石灰吸收分别调节各气调室的O₂和CO₂浓度。

研究果实装货时间的长短对苹果贮藏表现的效应,是用旭苹果进行的,把它在0℃的空气中分别置放2、6、11天后进行快速气调,并以缓慢气调和在空气中贮藏作为对照。

采收期对金冠和斯巴坦苹果贮藏性的影响

在不列颠哥伦比亚省Summerland的一个果园,每个品种选8株树于1979年9月11日起,连续五周,每隔一周每个处理在每株树上随机采摘15公斤样品,不同采期的样品均在36小时之内使果温降到0℃。快速气调和缓慢气调处理的分别在1天和22天之内,使气调室中O₂浓度降至2.5%,此后维持 $2.5 \pm 0.2\%$ 的O₂和 $2.0 \pm 0.1\%$ 的CO₂。

金冠苹果的磕碰伤试验

经过29周快速气调和缓慢气调的6个区组的金冠苹果又在空气中贮藏一周之后进行磕碰伤试验,每个处理选取40—50个果实,使这些果实从坡度为15°、长55cm的滑板上滚下,再沿平板滚动120cm,然后置于0℃的空气中贮藏三周,测定每个果实磕碰伤面的大小。

贮藏后果实评价

果实离开气调状态后,用前述方法测定每组样品的果肉硬度和滴定酸含量,并在20℃的空气中置放7天后,观察果实的发病情况。

结 果 和 讨 论

斯莫克(Smook)和布兰皮德(Blenpied)曾指出,经8天冷却的旭苹果比在2天之内冷却的果肉较绵。已经迅速冷却的果实,达到3% O₂和5% CO₂的气调指标的时间延长到14天时,对保持果肉的硬度效果甚微。在气调开始时就迅速降低贮藏环境中的O₂浓度,并

不一定使旭苹果保持好的硬度。然而,已有报导指出,快速气调能保持桔苹和金冠的果肉硬度。

本文所提供的资料充分表明,在不列颠哥伦比亚省,快速气调能减少金冠、旭、斯巴坦和元帅苹果在CA贮藏期间的硬度损失(图1)

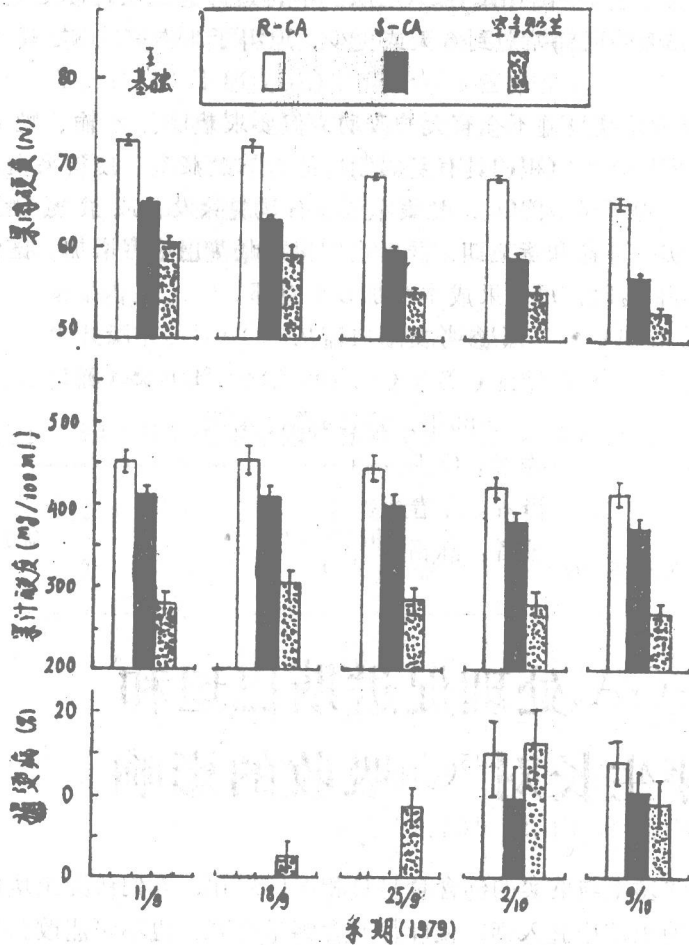


图1. 0°C条件下,快速气调,缓慢气调,空气中贮藏对不同熟度的'金冠'苹果果肉硬度和果汁酸含量的影响。

贮藏期间没有发现因快速气调而导致果实病害增加的迹象。各区组的试验均看出,采用快速气调后使在空气中极易发绵的金冠和旭品种比在空气中发绵较慢的斯巴坦和元帅品种效果好,以上四个品种中R-CA贮藏的比S-CA贮藏的硬度分别高出10.2—11.4N、4.8—8.9N、4.0—5.1N和2.0—4.8N。可见R-CA贮藏能更好地保持苹果果实硬度和酸含量,延长果实的贮藏寿命。

经R-CA贮藏的金冠苹果,一般硬度较高,组织略韧,经磕碰伤试验后比S-CA贮藏的果实(直径大于1cm的)磕碰伤面显著减少($P < 1\%$)。说明经R-CA贮藏的金冠苹果比经S-CA贮藏更能经得起严格的包装程序。苹果果实对于磕碰伤敏感性的差异看来应归于果实本身生理生化特性的差异,这些特性受品种、熟度、贮藏时间、贮藏方式等因素的影响。

R-CA贮藏利于采收熟度较宽的金冠苹果(图1),收获时熟度越高的果实经CA或

空气中贮藏后硬度和酸度降得越低。斯巴坦苹果也表现相似的结果。晚采的金冠苹果会引起贮藏后衰老褐变病数量的增加。R-CA和S-CA贮藏能抑制早采果实衰老褐变病的发生,而对晚采的果实没有作用(图1)。这个结果与贮藏的布瑞里和红玉所需的最适熟度的结果是相

一致的。

CA贮藏中,应尽量缩短装货时间和降 O_2 时间,否则会降低CA贮藏对控制果肉发绵的作用。装货期达11天时,R—CA贮藏对保持‘旭’苹果硬度的作用会大大降低。

因此,在所有商业CA贮藏中,为了最大限度地延长苹果的贮藏寿命,不仅应该加强采收管理,获得最佳熟度的高质量果实,也应当采用R—CA贮藏。不列颠哥伦比亚省接受笔者的建议,把装货时间连同降 O_2 到2.5%的时间缩短到6天或更少,取得了非常好的贮藏效果。

R—CA贮藏的应用,对现有的CA贮藏设施不会有大的改动,但要求栽培、运输、贮藏库管理各环节的人员通力协作,再配以适当容积的具有足够制冷能力的贮藏室。使得采收、运输、包装、入库各环节密切配合。为了迅速降 O_2 ,贮藏库应备有氧脱除设备或液氮罐。果肉硬度和酸度的改进,延长了果实的寿命和货架期,同时也使得贮藏费用略有增加。据估计,在不列颠哥伦比亚省使用充 N_2 降 O_2 时,每箱果成本增加5个克郎。

(参考文献11篇从略)

译自(美)《J. Amer. Soc. Hort. Sci.》

1983年,第108卷,4期

作者:O.L.Lau

译者:王春生

校者:陈祖敏

砧木、BA+GA₃处理促进斯巴坦和元帅植株腋芽生长对⁴⁵Ca吸收的影响

苹果果实苦痘病和各种心腐病的发生与果实的钙含量呈负相关。现在,人们认为土壤溶液中钙的有效性很少受到限制,即使土壤中施入钙,使叶片的含钙量增高,也不可能改善果实中钙的水平,看来问题在于钙的分配。

有事实表明,钙的吸收和输送在某种程度上受植物生长物质的调节。生长素促进草本植物对钙的吸收和输送,生长素输送抑制剂和有关诱发单性结实的试验证实苹果树可能也有类似的关系。但赤霉素可能有相反的作用。卢尼观察到果实或者果实和叶面同时喷施6-苄胺基嘌呤和赤霉素(BA+GA₄+7),轻微但是持续性地减少果实中的钙含量。

斯巴坦(Spartan)和元帅的无病毒接穗嫁接于无病毒的M₂₆, M7, M106, MM111无性系砧木上,随后栽于温室内粗硅砂中,供给足够的光照和热量,每天用Long Ashton(LA)全营养液浇灌,至3月下旬,每株的单枝生长长度大约为100厘米。分别于4月26日、5月3日、12日、15日、21日和23日,将32株苗(每一品种和砧木组合4株)剪截至基部和3片

叶处, 小心地移入内盛2.5升LA全营养液的暗色容器中, 营养液中含有23或46微居里 ^{45}Ca , 容器内连续通气。分别在5月3日, 15日, 23日, 用2000ppm6—苄胺基嘌呤, 5%二甲基亚砷和1%吐温20的混合液涂抹三个液芽, 每处理隔两天后, 这些液芽再用500 ppmGA₃加0.1%吐温20处理。

3周后, 移出植株, 并通过闪烁计数分析下列组织: 1.全部新梢的生长量(腋芽新梢) 2.试验开始时的叶片数(老叶), 3.紧靠接口上部的环状剥皮(上部皮层), 4.紧靠接口下部的环状剥皮(下部皮层), 还计算了营养液中 ^{45}Ca 的总消耗量。

先测量了每株的新梢数及其总鲜重, 长度和叶片总面积, 然后将其烘干(80℃烘12小时), 再称重, 随后灰化。所有其它组织只是称重、烘干、再称重、然后灰化。灰化样品放入装有两毫升0.5N盐酸的玻璃闪烁小瓶中, 再加PCS增溶剂至15毫升。每一样品在贝克曼LS—100C软β分光光度计的两个频道上计数, 猝灭校正结果以单位组织干重每分钟裂变次数表示。结果看出。

生长调节剂处理对枝条生长的影响显著, 处理增加了每株新梢数量, 以及新梢总重和长度, 虽然对每株总叶面积无显著影响, 但显著地减少了每厘米枝长的总叶面积(表1)。

表1 BA+GA₃处理后腋芽新梢的生长发育(6次试验数据是2个品种和4个砧木的平均值)

试验	生长调节剂 处 理	开始日期	试验 时间 (天)	每株新 梢数	新梢总重 克/株	新 梢 长 度		叶 面 积	
						厘米/每枝	厘米/每株	cm ² /每株	cm ² /每厘米枝长
I	无	4月26日	20	2.6	2.3	3.8	9.9	34.3	3.5
II	无	5月12日	21	2.8	2.1	4.0	10.9	38.7	3.5
V	无	5月21日	20	2.8	2.6	4.5	12.6	42.2	3.3
			平均	2.7B*	2.4B	4.1A	11.2B	38.4A	3.4A
I	BA+GA ₃	5月3日	21	3.0	2.6	3.9	11.7	31.9	2.7
IV	BA+GA ₃	5月15日	21	3.0	2.6	4.1	12.2	37.8	3.1
VI	BA+GA ₃	5月23日	20	3.0	3.1	4.7	13.8	40.7	3.0
			平均	3.0A	2.8A	4.2A	12.5A	36.8A	2.9B

* 均值邓肯氏多重差异范围测验, 1%显著性水准。

BA+GA₃处理减少了新梢中的 ^{45}Ca 含量, 和 ^{45}Ca 的总吸收量, 在对新梢的影响方面, 处理与品种或砧木都无显著的交互作用。在 ^{45}Ca 的总吸收量方面, 处理与砧木有显著交互作用。M₂砧木上的处理株, ^{45}Ca 吸收量相对高于其它3个砧木上的处理株。有趣的是, 处理和对照平均每株的营养液用量实际上一样(每株分别为32.2和32.7克)。