



苹果标准化生产技术 原理与参数

Apple Standardization
the Production Technology of Principles and Parameters

束怀瑞 主编



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

5661.1

81

苹果标准化生产技术 原理与参数

Apple Standardization
the Production Technology of Principles and Parameters

束怀瑞 主编

图书在版编目(CIP)数据

苹果标准化生产技术原理与参数/束怀瑞主编. —济南:山东科学技术出版社,2015

ISBN 978-7-5331-7637-2

I. ①苹… II. ①束… III. ①苹果—果树园艺—标准化 IV. ①S661.1-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 253974 号

山东泰山科技专著出版基金资助出版

苹果标准化生产技术原理与参数

束怀瑞 主编

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东临沂新华印刷物流集团有限责任公司

地址:临沂市高新技术产业开发区新华路

邮编:276017 电话:(0539)2925659

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:20.5

字数:500 千

印数:1—1000

版次:2015 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-7637-2

定价:80.00 元

前言

苹果在我国作为经济作物栽培已经有 140 年的历史了,从原始的自然生产开始,经过工业化、产业化、商品化、国际化,在追求产量、质量过程的变迁中,逐步形成了不同历史阶段的技术体系。随着生产的发展,人们对苹果习性的认识逐渐深入,品种多了,资源利用面宽了,产量高了,规模大了,同时也出现了许多障碍性问题,主要是生产环境的异化和食品安全的隐患,栽培地载体的可持续性也是值得引起关注的重要因素。任何一个技术体系都有历史阶段性、区域特征性、生物性。因此,必须总结历史经验,吸收先进技术,建立适合国情的技术体系,按生态环境分区、分类,按树种、品种、组群的不同生物学特性,分阶段制订规划、规程、标准、技术措施,同时要按科学原理共同实现技术简化、标准化。

我国苹果现有渤海湾、西北黄土高原两个优势区,占苹果总面积、总产量的 89%和 95%(黄土高原占 57%和 52%,渤海湾占 32%和 43%)。这两个区域气候适宜,技术基础好,创造了世界最高产量的范例。但在栽培过程中,渤海湾地区过于依靠化肥,追求过高产量,土壤酸化,树势衰退,面临 20%的果树面积进入更新年龄,重茬障碍问题突出。高原地区多数灌溉困难,春季雨少,土壤旱层加大,雨季表层新细根滞吸,造成早期落叶严重,树势衰弱,腐烂病重是当前的重要问题。

甘肃高海拔地区空气污染少,果实表层发育好,质优;新疆有灌溉条件的适宜地区,在强化防灾条件下,可生产高糖苹果;东北小苹果规模大,是优质的加工资源,这一地区是未来适度发展的新优势区。

苹果产业面临着发展盲目性的现实,亟需现代化标准生产和可持续发展的理念;面临着种植结构与经营结构转型调整的任务,由习惯的面积、数量扩

大向质量、效益转变,从资源组成到苗木企业化经营,走砧木营养系,培育脱毒壮苗、成花大苗的道路;栽培方式向养地,降低成本,改善承载环境,防灾减灾,逐步实行技术简化和机械化、标准化的方向发展;提倡土地载体优化、节水、节肥,克服重茬障碍,实现更新;经营上加强现代贮、运、销技术,延伸产业链,发展高附加值的新兴产业;实现生产技术标准化、技术市场信息化服务,是新时期的历史任务。

总结历史经验和引进先进技术成就,结合中国实际,逐步实施现代苹果标准化生产,是本书的编写起点。

推行苹果标准化生产,是根据物种特性与具体的生存条件,为获得最大经济效益和优质安全产品,实现环境优化、可持续发展的技术体系而提出来的。现有的国标、省标是产品的统一规格要求,但因地制宜地实现标准产品的技术措施保证标准尚没有完善的依据。现有技术资料,共性原理、统一方法较多,缺乏生产者所需掌握的技术应用原则和领先的具体技术、可检索的具体可行的过细办法。实施标准化的不确定因素多,基础依据少,整合链节不完善,难以称为标准化技术体系。本书针对目前生产中所提出的各项技术的应用原则和技术操作方法、度量,供大家参考指正。本书由二十几位有一线实践经验的专家共同完成,编写中交叉互融不够,系统性、完整性差,以案例方式编成,愿在实践中不断得以修改完善。

编 者

目 录

第一篇 苹果现代化生产技术参数与案例

引言	3
一、基础苗木培育	6
苹果脱毒良种壮苗繁育技术..... 姜中武	7
苹果大苗培育与栽培..... 高建国等	19
苹果苗木繁育..... 焦世德	21
二、宽行密植栽培	30
陕西海升苹果自根砧矮密栽培..... 王君会等	31
矮化自根砧苹果园..... 原永兵等	33
山丘小冠型..... 陈修德	35
乔砧主干枝组型.....	36
苹果乔砧高效计划密植栽培模式..... 薛晓敏等	37
三、幼树管理	41
四、成年果园标准化管理	42
五、叶片高效、同化物最大效值稳定分配.....	44
优质丰产园建设标准.....	44
低产园改造.....	46
密植园改造.....	46
苹果密闭园间伐效应研究..... 聂佩显等	47

第二篇 苹果标准化生产技术原理与方法

一、植株参数	53
二、品种与砧木资源	56



我国苹果五大区域品种布局.....	丛佩华等	56
苹果主要晚、中、早熟品种特征特性.....	伊 凯	63
常用苹果砧木种类.....	沙广利	96
三、土肥水管理		101
渤海湾苹果优质高产高效施肥技术规程	姜远茂	103
多微营养果研究的理论与实践	吴国良	109
苹果园土壤肥力提升与平衡施肥技术	彭福田	112
苹果肥料袋控缓释技术	彭福田	113
苹果缺锌小叶病诊断与防治技术	王衍安	115
苹果钙肥施用技术	关军锋	118
果园覆盖技术	吕德国	120
果园废弃物堆肥基质地面覆盖及三层节水养根壮树技术	时连辉	121
果园生草技术	吕德国	124
果园土壤分层节水节肥养根壮树技术	王华田等	125
果园土壤分层管理节水节肥养根壮树技术体系	束怀瑞等	128
局部基质养根季节界面水氨诱导施肥法		133
起垄沟草技术		133
炭肥及炭基质复合肥	陈伟等	133
园地的三大障碍		136
苹果园土壤微生物状况	陈 伟	136
四、整形修剪		138
苹果矮砧密植常用树型和整形修剪要点	魏钦平等	139
山东苹果密闭园改造技术	王金政等	143
果树垂柳式整形技术	李宪利	148
下垂枝组的培养		151
果树伤口愈合剂的研制	李宪利	151
五、花果管理		153
苹果花果管理技术	王金政等	154
果实套袋技术	吕德国	160
六、病虫及灾害防治		164
我国苹果主要病害研究进展及防控技术	李保华等	164
苹果树腐烂病的药剂防治和田间试验方法	陈 策	177
苹果树腐烂病侵染特点、发病过程和防治措施.....	陈 策	182



苹果主要害虫的发生与无公害控制技术	薛 明	188
苹果防灾减灾技术	王金政等	200
七、苹果采后管理		210
苹果采后预冷技术	李大鹏	210
冷库节能减排的建议	李大鹏	212
苹果贮藏常见生理病害及控制技术	张元湖	213
八、果园机械化		217
果园机械	刘俊峰	217

第三篇 专项技术及论述

我国苹果品种发展问题之探讨	赵政阳	227
苹果栽培制度的变革	马宝焜等	233
蓬莱苹果高产优质栽培经验	赵玲玲	242
高效有机肥生产技术研制	杜福德	249
海藻生物有机肥的生产	陈 伟	253
1-MCP 抑制乙烯作用机理研究及在苹果贮藏保鲜中的应用进展	李富军	258
富士苹果 1-MCP 近冰点贮藏技术规程	王庆国等	264
苹果连作障碍发生原因与防控技术	毛志泉	268
苹果无公害生产管理	韩明三	273
烟台地区果园工作历	张洪胜	301
西北地区苹果管理周年历	西安果友协会	304
西北地区苹果园周年管理历	史继东等	307
名词索引		313
参考文献		315

第一篇

苹果现代化生产技术 参数与案例

苹果标准化生产技术原理与参数



引言	3
一、基础苗木培育	6
苹果脱毒良种壮苗繁育技术	姜中武 7
苹果大苗培育与栽培	高建国等 19
苹果苗木繁育	焦世德 21
二、宽行密植栽培	30
陕西海升苹果自根砧矮密栽培	王君会等 31
矮化自根砧苹果园	原永兵等 33
山丘小冠型	陈修德 35
乔砧主干枝组型	36
苹果乔砧高效计划密植栽培模式	薛晓敏等 37
三、幼树管理	41
四、成年果园标准化管理	42
五、叶片高效、同化物最大效值稳定分配	44
优质丰产园建设标准	44
低产园改造	46
密植园改造	46
苹果密闭园间伐效应研究	聂佩显等 47



引言

苹果是我国的主栽树种,2010年统计,全国栽培面积3210万亩,占果树总面积的17.9%;年产量3326万t,占全国果品总产量的16.7%;人均消费26.5kg,占果品人均消费的29%;年出口120万t,鲜果加工用果800万t。是农民增收的重要资源,是果品市场的重要组成部分,也是种植业中的重要产业。

1. 苹果现代化生产存在的问题

(1)主产区经营以农户为主,规模小,不利于统一管理。新区发展果树生产应提倡企业化经营,老区以合作形式统分结合,实现技术管理的统一。

(2)我国是苹果属资源大国,但栽培品种中的90%为引进资源及芽变演生,具有国际影响的国产品种有待创新。

(3)果树生产成本高(人工、防病虫害、套袋、化肥),故降低成本、提高效益是关键。因此,要实行改制,宽行密植,便于机械化作业,提高病虫害防治和运输管理效率,有利于采用生草制。策略要创新,逐步实现无袋,提高单产,同时以提高质量、安全生产为重点。

(4)果园整齐度很差,应从苗木质量抓起。推选砧木营养系化,种苗纯化;建立采穗圃,接穗品种纯正;扩大营养面积,培养壮苗,积极发展脱毒苗;苗木管理严格,加强栽后管理,保证栽植当年恢复健壮生长,保证适龄结果。

(5)果园土壤普遍酸化,化肥施用过量(有的果园仍存不足)。应通过各种途径增加土壤有机质,改善理化特性,按标准施用化肥,正确处理水肥结合。

(6)果品质量安全仍是大问题,普遍早采,果品质量差,袋、药污染应高度重视,产后贮运提倡现代化。

(7)大面积果园由于管理失误,树势衰、早落叶、秋梢旺,果园郁闭,结果空间小。应加强科学管理,培养壮树合理的空间结构,提升生产效率。

(8)果园机械化应提到重要的研究位置,在改制的同时,发展现代育苗机械、行间耕作和除草机械,提高工具材料的性能,提高小机械和喷药机械的效率。重在采后分级包装、运贮加工等机械的现代化、国产化以及山地运输机械的创新研发。

(9)从全局看,发展盲目,腐烂病高发,病毒病蔓延,大小年现象严重,产业链短,环节有待优化,果农老龄化、后继乏人,都是应重视的问题。

2. 对现代化、标准化的理解

(1)现代化:①提高效益,降低成本,减少资源投入,保证安全持续发展,提高竞争力。



②科学规范管理,适地适树。③规模企业化,诚信经营,有技术力量保障,实现可行的技术简化及标准化、机械化、市场化。现在缺乏基础依据,不确定因素已形成障碍,组织化、规模化、服务系统不健全,发展盲目,技术国情化,市场不规范。④分步骤实施,看准的逐步完成。先抓苗木标准化、生产现代化和强化土壤管理,简化修剪,稳定病虫害防治制度,加强产后现代化和市场化。创造中国特色的栽培体系:栽植方式,适地高效,培肥地力,简化管理,提高质量。加强服务体系建设和经营者的培训,国外与国情适当结合,正确处理产量和质量的关系。

(2)标准化:①根据当地条件,制订能够满足果树各年龄阶段所需优化条件的技术规程。主要包括提高土壤有机质水平、营养供应的周年动态水平和合理科学供水,不发生冗余诱导和滞吸障碍,分层保水、蓄水、供水和时空调节,实现节水目标。②了解果树在当地条件下优质、安全生产的优化结构,优质器官调节系统的规律和依靠参数。③有针对性地解决各地实现标准化生产的障碍因素,如土壤酸化、化肥流失、干旱断层、用工过多等问题。④建立降低成本、提高效率、实现规模企业化经营、技术简化、营销联网的体制。⑤需要系统参数积累,作为制订方案、规程的依据,包括土壤的、生物的、技术的。

3. 实现标准化的难度

可行性对生产主要环节的标准化包括苗木生产、栽植方式、科学用肥、合理灌水、防治病虫害、简化修剪技术。难以实现的是:标准化参数缺乏(土壤的、标准株、功能协调的);技术标准的参数和技术组装优化方案;限制性因素的解决从技术上和物质上难以一时完成,存在不确定因素,实现精准化生产还有许多问题(环境存在的问题、基础性的多样性)。

实现苹果产业现代化,应从解决目前生产的实际问题着手,从存在的问题做起,打好现代化、标准化基础,达到降低成本、增进效益的目的,奠定现代化、高效、优质、安全生产的技术体系和管理体系,从已有果园和新建果园两个方面实施。

4. 当前生产亟待解决的问题

(1)完成适地适树、品种布局、砧穗组合的科学规划,完成现有3 000万亩果园25%的更新再植,解决重茬障碍和近1 000万亩果园粗放管理,包括低产、无产果园的挖潜增收。改造近800万亩郁闭果园,以提高效益、减少用工为主要任务。

(2)目前果园普遍树势衰退,不少地区腐烂病严重,出现新一轮大小年趋势。加强管理,复壮树势,合理负荷,加强病虫害防治,预防自然灾害,是保证持续优质生产、获得良好效益的重要途径。

(3)生产中追求高产,大量施用化肥,导致土壤酸化,土壤环境恶化,保肥力差,微生物系统被破坏,锰中毒,枝干粗皮病严重,成本增加。解决以上问题的当务之急是广泛扩大有机肥源,以营养平衡为前提,限量施用化肥(90 kg以下),实现合理负荷(以每亩2.5 t为主),简化技术,减少套袋数量(每亩6 000个为上限),提倡无袋生产,使用安全标准袋。通过改变栽培方式,积极推广简化技术,提高技术效率,降低用工投入,实现亩用工每年



12~15 个的标准。

(4)发挥信息服务生产的作用,经营者要了解市场状况,加强产业链的链接;积极通过技术创新提高加工的深度增值,积极推行现代保鲜贮存技术,减少损耗;加强生产者与经营者的联系,改善商品包装,创立诚信品牌;与物流业结合,减少中间消费,实现产商供应对接,避免产后市场效应大起大落。

(5)认真落实国家对果业发展提出的“稳定面积,调整结构,提高质量,保证安全,延伸产业链,增加效益和提高市场竞争力”政策,克服发展的盲目性,新建园强调高质量、高标准。抓好布局,抓好苗木生产,改变栽培方式,强化服务系统建设,发挥现代技术体系和产业联盟技术创新体系的作用。

(6)积极引进先进技术,认真试验,结合中国实际,建立适应国情、群众易于接受的新体系。组织科技力量,针对生产重大问题开展技术创新,总结群众的成功经验,相应部门和现代技术体系系统加强标准科学技术的培训,依法打击假冒伪劣的生产资料和不科学的技术宣传。

(7)目前果树生产,果园植株不整齐是影响产量、质量和效益的大问题,表现在一个群体中,低产树比重大(18%~38%),同品种的果实性状不一,植株老中少三辈共存。其中首要原因是苗木质量混杂,培育不规范,根源是实生砧杂合体、接穗质量差、培育营养面积小、重茬等。另一个原因是苗木出圃时根系过小,越冬期保管不当,栽后管理粗放,当年不能恢复旺盛生长,苗木不能按时进入结果期。



一、基础苗木培育

1. 基础条件

(1)环境适宜:气候(最低温限制,需冷量,晚霜危害,降水分布,成熟期的温差变化),土壤基础(土类,深度,肥力水平,缺素影响,盐碱限制,受涝危害,障碍层,地下水),地形,有一定水源保证,无污染影响。

(2)有一定规模,不少于300亩,有良好的组织形式。

(3)有必要的技术力量。

(4)有可靠的生产资料供应保证。

(5)采用优质标准苗木科学栽植,节约成本,高效栽培。

(6)必须注意按市场需要科学配置资源(种与品种组合)、产业链的全链接(产前、产中、产后)和产业链的延伸,保证生态优化可持续发展。

2. 培育标准苗木是建立现代果园的基础

目前的苗木状况是资源混杂,追求高产快产,密度过大(亩产万株以上,大批三档苗),质量差,对成活率、整齐度、结果期、品质、产量影响很大。目前果园一般群体整齐度低,定植成活率72%~93%,进入结果期需4~5年。要达到现代果园整齐度95%以上、成活率98%以上、3年结果的要求,关键是培育健壮苗木。

(1)健壮苗木的标准:

①砧穗纯正,包括品种纯正,从健康无毒丰产树的树冠外缘采接穗,应用相适应的(砧穗关系、环境)砧木资源,特别注意采用营养系砧或稳定纯化的种子砧。

②植株健壮,株高不超过1.8 m,基径(接口上10 cm处)1.2~3.0 cm,定干剪口下的饱满芽不少于10个,接口愈合良好,根系发达,有主侧根3~5条,细根多。无病虫害感染。

③有注册品牌。

(2)苗木培养:

①利用营养系砧(扦插、压条、无融合种子)和培育的纯系种子及其抗性砧,这是保证生长结果、整齐度的基础。

②扩大营养面积(亩产4 000~5 000株),在沙壤土、非重茬地、基肥充足(优质有机肥4 t/亩)、有灌溉条件的地块进行繁育。

③种子要充分层积60~90 d,层积前种子要经过漂洗、消毒。



④限量施用化肥,复合肥每亩不超过 100 kg。

⑤采用秋芽接、春枝接,2~3 年出圃。

⑥培养大苗重在成花和定植条件优化。

(3)苗木处理:

①苗木挖出后熏蒸消毒。

②用木屑袋装。

③打泥浆打包装运。

④施行假植制度。

⑤要按株加签注明出产地、挖苗日期、品种、砧木、通讯地址。

⑥封闭托运。

育苗技术案例 1

苹果脱毒良种壮苗繁育技术

姜中武

烟台市农业科学院

培育良种良砧匹配的优良苗木是提高果品质量的关键措施。本文重点介绍苹果实生砧木苗木繁育技术、营养系自根砧压条繁育技术、营养系自根砧扦插繁育技术、品种脱毒与检测、带分枝大苗繁育等苹果脱毒良种壮苗繁育技术。

一、苹果实生砧木苗木繁育技术

1. 实生苗圃地选择

要求苗圃地无检疫病虫害和环境污染,交通便利,背风向阳,排水良好;地下水位在 1.5 m 以下;有灌溉条件;土层深厚,土壤肥沃,土质以沙壤土、壤土或轻黏土为宜;土壤酸碱度 pH 以 5.0~7.8 为宜;3 年未繁育果树苗木。

2. 实生砧木的选择

宜选择生长健壮、根系发达,嫁接亲和力、适应性和抗逆性强,有利于丰产、优质的基砧砧木。在山东省烟台地区应用的主要实生砧木有八棱海棠、平邑甜茶、烟台沙果(福山小海棠)等。

(1)八棱海棠:生产上使用的八棱海棠产于河北省的怀来、涿鹿、蔚县和怀安一带,因怀来县栽培面积大,故又统称为怀来海棠。八棱海棠为小乔木,树性强,为各地广为应用;果实近似圆形,有明显的五个棱或不规则的纵横,横径 2.5 cm,纵径 2.6 cm,单果重



12.5 g,脱萼或少数宿存;果实底色黄,完全成熟时为鲜红色;果实采收时间在9月下旬至10月上旬,出种率0.8%。

八棱海棠发芽率高,幼苗根系发达,须根较多,苗体强健,抗寒、抗旱、抗涝、抗盐碱、抗病虫、抗老化、耐瘠薄、耐水湿,适宜各种土质,与苹果或矮化砧嫁接亲和力强,对苹果绵蚜和根癌肿病有相当的抵抗能力。适应性广,无论平地、山坡、丘陵、沙荒地都能栽植以八棱海棠种为根系的苹果苗木。

(2)平邑甜茶:平邑甜茶是湖北海棠中的一个优良的大叶类型,为天然三倍体,染色体数为 $2n=3x=51$ 条,具有很强的无融合生殖能力。种子的形成不需要雄配子参与,而由珠心壁细胞形成的胚发育而成,实生后代遗传组成一致,能够保持母本性状。

平邑甜茶耐阴,抗涝性特强,抗旱性一般,对白粉病、白绢病、褐斑病及苹果绵蚜具有天然抗性;实生苗根系发达,颈部粗壮、平滑,嫁接苹果亲和力强,结合部位愈合良好,没有大小脚现象;嫁接树生长健壮,结果早,耐瘠薄,抗逆性强,单株产量高,品质好。

(3)烟台沙果:烟台沙果主产于烟台的牟平、龙口和青岛等地,是胶东地区主要的苹果砧木。果实淡黄色,阳面微红,卵圆形,单果重4.8 g,果柄长为果实的1.5倍;存萼,有5个瘤状突起。果实8月上中旬成熟,出种率0.94%;种子褐色,千粒重17.0 g;砧苗嫩叶黄褐色,生长粗壮,须根量较多,播种当年即可达到嫁接标准;抗旱,抗涝,耐盐能力强,嫁接苹果品种有一定矮化作用。

3. 实生砧木种子的采集、贮存与层积

(1)种子采集:种子的好坏对出苗率的高低、苗木整齐度和长势有很大的影响,采集的种子要求纯正、无病虫、充分成熟、籽粒饱满。采集时要选择品种纯正、生长健壮、无病虫单株作为采种母树,在母树上采种,并在种子充分成熟时采收。采种时,应选择较大的果实。

果实采收后,堆在阴凉处,经常翻动,防止伤热,以免影响种子发芽率。待果肉松软后,把果实搓破,用清水充分淘洗,冲净果肉、黏液、果皮,清除杂质。种子洗净后,放在阴凉、通风处晾干,然后进行精选,装进布袋内放在冷凉、干燥处保存。一般1 kg八棱海棠种子需鲜果50~80 kg,5万~6万粒/kg。

(2)种子的贮藏:砧木种子宜在 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度50%~70%条件下贮存。海棠果种子含水量在13%~16%。贮存时注意通气,防虫、鼠害。贮种注意事项如下:

①不用塑料袋装种子:种子在冬季贮藏期间虽然处于休眠状态,但呼吸尚未停止,用塑料袋装种子会妨碍种子堆内空气与外界空气的交换,影响种子呼吸,甚至使种子发霉变质。

②不能被烟气熏蒸:种子长期被烟气熏蒸,不仅会影响出苗率,而且易发病,种子不能贮存在烟火较大的房间。

③不要忽冷忽热:贮藏在外面的种子,天气太冷后就不应再转入暖屋中;在暖室中存放的种子,天气太冷后就不要再拿到室外,否则会降低种子发芽率。

④不要让种子接触地面:无论是用麻袋、布袋还是其他容器存放种子,都不能直接放



在地面上,要用石头或木板高高垫起(离地面 50 cm),少量种子可以用布袋装好吊在房梁上;露天存放的种子要盖好,不能让雨雪淋湿以防受潮。

⑤不能与农药、化肥共同贮存:因有些农药、化肥有挥发性,如果和种子贮藏在一室,就会使种子受伤害而降低发芽率。

(3)基础砧木种子层积处理:不同的基础类型种子需要不同的层积时间,常用砧木种子适宜层积时间见表 1。12 月中旬,先把砧木种子用清水冲洗浸泡,将绒毛、杂质与种壳漂除,选留饱满成熟的种子。将浸泡选纯的种子与湿沙混合,混合前先把沙子用清水洗净,并用 0.5% 的多菌灵消毒,湿度保持以手攥成团、松手即散为宜,种沙比例为 1:1,并充分搅拌均匀。将混沙的种子放于透气的容器或木箱中,并置于室外阴凉处越冬,使种子和沙子完全冻实;或是装箱后浅埋阴凉处地下,使种子和沙子完全冻实。种子量大时,选择背阴、干燥、不易积水的地块,挖深 30 cm、宽 25 cm 的地沟,先在沟底铺一层净沙,然后将混合好的种子均匀平铺在净沙上,最上层再盖一层湿沙即可。翌年 3 月,解冻后的种子会自然发芽,发芽后将经过沙藏处理的种子取出,可连同沙子一起按种子含量比例计算播种亩数。层积期要注意检查,防止霉烂变质和鼠害。

表 1 常用砧木种子适宜层积时间及播种量

砧木种类	适宜层积时间(d)	直播育苗法播种量(kg/亩)
八棱海棠	40~60	1.5~2.0
平邑甜茶	30~50	1.0~1.5
烟台沙果	60~80	1.0~1.5
山定子	30~50	1.0~1.5

4. 砧木种子播种

春播在春天土壤解冻后即可进行催芽播种,一般在每年的 3 月中下旬进行。播种可采用直播法和育苗移栽法。

(1)直播法:播种方式可选用宽行行距 50~60 cm、窄行行距 20~25 cm 的宽窄行双行条播或行距 40~50 cm 的单行条播。播种前,苗圃地深翻 40~50 cm,施足底肥,整平做畦,畦内开沟并适量灌水。待水下渗后播种,耙平,覆盖地膜增温保湿。当气温达到 20℃ 后,要注意揭膜透风;当气温达到 25℃ 后,将薄膜全部撤除。当幼苗长出 2~3 片真叶时,需进行间苗和移植,间苗一般坚持留壮、留齐的原则,株距大约留 15 cm 为宜,保持每亩 1.5 万株苗左右,苗稀的地方从苗密的地方结合间苗进行移栽,尽量使根系多带土,随栽随浇水,以利成活。当年秋天根系旺盛生长前或第 2 年春天断根。

(2)育苗移栽法:播种方法同直播法。幼苗长到 2~3 片真叶时,按株距 3 cm 左右间苗。幼苗长到 5~7 片真叶时移栽。移栽前 2~3 d,苗床灌足水,带土移栽,按株距 12~15 cm、行距 50~60 cm 移栽于苗圃中。

5. 砧木苗管理

(1)土肥水管理:当苗高 15~20 cm 时即可浇水施肥,采用漫灌方法浇水,施肥量每亩