

技 术 简 报

第 02 期

国家苹果产业技术体系

2014 年 1 月 5 日

苹果矮砧集约栽培模式技术规范

首席科学家办公室

按语：苹果矮砧集约栽培模式技术规范，经体系多次研讨与修订，现予以公布实施。规范确定了我国苹果主要砧木区划方案、7 个苹果主产省新栽培模式砧穗组合方案，制定了新模式栽培技术规范，这项主推技术，望在 2014 年体系广泛应用与实施。

国家苹果产业技术体系

2013 年 12 月 29 日

1、技术概述

矮砧栽培可以控制树冠大小，减少树体消耗，提早树体结果，增加产量，改善品质；机械化、设施化、标准化的集约栽培可以使果园管理省时省工，降低劳动生产成本，提高单位面积生产效率，因而，苹果矮砧集约栽培制度是世界苹果发展的趋势和方向，世界苹果生产先进国家矮砧集约果园已占苹果总面积的 90% 以上。我国

现有苹果园 85% 以上为乔砧栽培，树冠大，成花难，结果偏晚，果园容易郁闭，通风透光不良，管理费时费工。乔化与矮化栽培相比，需要的肥水多，需要的栽培空间大，需要的管理成本高，是一个高消耗、低产出的栽培方式。随着农村劳动力向城市的转移，农村劳动力已显不足，乔化栽培方式已不适应现代果业的发展。因而，应在我国大力推广矮化集约栽培制度，推动我国苹果栽培制度的变革。本技术在多年研究积累和系统总结各地经验的基础上，通过国家苹果产业技术体系在全国的布点试验，业已证明其技术成熟度高、适应性强、应用面广，管理省时省工、极显著节省劳动力、农民容易接受，有良好推广应用前景。

2、技术效果

矮砧苹果栽后第 3 年开花结果，从第 6 年起，亩产稳定在 3000-4000 kg，比乔砧果园早结果 2-3 年，亩增产 1000kg 左右，并节省劳动力，便于果园种草、喷药等机械化作业。新型栽培模式需要较高的建园成本和适度经营规模。

3、应用范围

在黄土高原产区（陕西、甘肃、山西、河南）和渤海湾产区（山东、河北、辽宁、北京）土壤比较肥沃、降雨较多或有灌溉条件的地区应用较好，宁夏、新疆、云南和川西高原等其它产区可参照应用。

4、主要技术要点

4.1 应用矮化砧木

不同地区因气候条件和土壤类型的差异，可选择不同类型的矮化砧木及砧穗组合。各地在选择矮化砧木时，要结合当地气候条件、土壤类型及以往矮砧适应性表现，合理选择适宜当地条件的矮化砧木及砧穗组合。应该对砧木的耐旱性、耐寒性、易成花性等进行全面评价，冬季极端最低气温、早春风寒情况、年降雨量及灌溉条件等是必须考虑的因素。砧穗组合在充分考虑适应性的基础上，树体容易成花、较早结果是重点指标。

一般考虑：选择M系砧木极端气温应在-23-25℃以内；延安、太原、邢台以北地区，可以选用容易成花的SH系砧木；东北寒冷地区可以选用GM256与寒富的砧穗组合。

陕西、山东、河南、甘肃、河北、山西、辽宁等省（市）矮砧选择区域化建议方案见附表1-21。

4.2 采用宽行密植

栽植密度由品种长势、砧木长势、土壤肥力及树形和架式诸多因素综合考量来决定。长势强的品种（富士、乔纳金等）或土质条件较好及平地，采用较大的株行距栽植；长势弱的品种（如嘎拉、华夏、蜜脆及部分短枝型品种等）或土质条件差及坡地，采用较小的株行距栽植。同时，不同的地区、架式和整形方式，也应采取不同的栽植密度。建议采用大行距、小株距栽植方式，株行距为1.0-1.5m×3.0-4.0m，每亩栽植111-222株。

4.3 选用大苗建园

建园宜选用3年生健壮大苗，且品种、砧木纯正，无检疫性病

虫害。健壮大苗标准是：苗木基部品种接口上 10cm 处干径在 1.2cm 以上，苗木高度 1.5m 以上；整形带内最好有 6-9 个有效分枝，长度在 40-50cm 左右，分布均匀；苗木根系健壮，超过 20cm 侧根 5 条以上，毛细根密集；矮化中间砧苗木的矮化砧长度 20-30cm，矮化自根砧苗木根砧长度 20cm 左右。栽前修剪根系的受伤部分，不带土的苗木应蘸泥浆或沾生根粉后再栽为宜。

矮砧苹果树主要靠矮化砧起矮化作用，矮化砧的长度对矮化效果影响极大。生产中发现，M 和 MM 系矮化砧（中间砧或自根砧）的入土深度与树冠大小关系密切，矮化砧全部埋入地下，品种段容易生根，树体生长旺盛，矮化变成乔化。矮化砧全部露出地面，矮化作用强，幼树生长缓慢，中干易歪斜。因此，栽植时要特别注意矮化砧的入土深度，特别注意不能让品种生根，这与建园的成败关系极大。一般要求旱地建园栽植时，矮化砧（中间砧、自根跟）露出地面 3-5cm，即不让品种段生根为宜；水地栽植时露出地面 5-8cm。生长势旺的品种在以上基础上可再多露 2 - 3cm，生长势弱的品种可再少露 1 - 2cm。

4.4 设置立架栽培

利用矮化砧苗木建立的果园，树体易出现偏斜和吹劈现象，须进行立架栽培。一般 10-15m 间距设立一个镀锌钢管（直径 6-8cm）或水泥桩（10×12cm），地下埋 70cm，架高 3.5-4.0m，均匀设 4-5 道直径 2.2mm 钢丝，最低一道丝距地面 0.8m。每行架端部安装地锚固定和拉直钢丝（向外斜 15° 左右）。

临时措施也可在每株树旁栽一竹干做立柱，扶直中干。中干延长头固定在竹干上，要求竹竿直径 1.0cm 左右（太粗会影响侧芽萌发），高度 3m。

4.5 培养高纺锤形和下垂枝修剪

树形选择与栽植密度、架式、砧穗组合类型、土肥水条件等有关。土壤比较肥沃、降雨较多或有灌溉条件的地区，宽行密植栽培的可选择应用高纺锤形；在干旱或土壤条件较差地区，砧木矮化性较弱，栽植密度较低，树形可选择自由纺锤形或细长纺锤形等。高纺锤形整形要点：

控制树冠冠幅，提高中心干干性。树高 3.5-4.0m，主干高 0.8m 左右，中干上着生 30 个左右螺旋排列的小枝，结果枝直接着生在小主枝上，小主枝平均长度为 1m，与中干的平均夹角为 110° ，同侧小主枝上下间距为 0.25m。中干与同部位的小主枝基部粗度之比 3-5:1。成形后的高纺锤形在春季亩留枝量为 6-8 万条，长、中、短枝比例 1: 1: 8。

第一年冬剪：秋季将中干上的新梢拉至 $95-120^{\circ}$ ，冬剪侧枝枝条全部保留，不打头，对中干延长头轻短截。

第 2-3 年：秋季将中干上的新梢拉至 $95-120^{\circ}$ ；冬剪选留生长势中庸、角度大的一年生枝条作小主枝，不打头。每年需要对所有长度 25cm 以上侧枝拉到水平以下，防止其发展为强壮的骨干枝，直到树体生长势缓和，并开始大量结果。

第 4-5 年：树高在 3m 左右时可以大量结果，如果树势较弱，春

季疏除部分花芽，减少挂果量。秋季将中干上的新梢拉至 95-120°，一年生枝上的新梢采用拧梢、拉枝等方法，缓和树势，提高产量。

更新修剪：维持圆柱形的树体对于高纺锤形树保证充分受光、结果和下部树冠获得优质果非常重要。随着树龄增长，保持树形的方法是及时去除树体上部过长的大枝，即每年去除顶部 1-2 条竞争枝。随着小主枝结果长粗，应及时更新。更新小主枝时应留斜桩，斜桩位置发出的平生小枝不短截，拉枝下垂或结果后自然下垂。

4.6 加强土肥水管理

矮砧苹果园，由于结果早、产量高，一定要重视土肥水管理，增强树势。在有灌溉条件地区，最好安装滴灌设施；无灌溉条件地区，要采用抗旱保墒栽培技术措施。

说明：●本方案由体系岗位专家韩明玉和李丙智教授负责起草，体系有关专家提出了修改建议，王金政、沙广利、马明、张永茂、孙建设、过国南、田建保、杨挺桢、程存刚、伊凯等专家提供了所在省矮砧建议表及气候资料，在矮砧协作组会议上进行了讨论和修订。

附件：表 1、陕西建立矮砧富士苹果园矮砧选择区域化建议方案

表 2、山东建立矮砧富士苹果园矮砧选择区划建议方案

表 3、河南建立矮砧苹果园矮砧选择及推荐品种区域化建议方案

表 4、甘肃省建立矮砧富士苹果园矮砧选择区域化建议方案

表 5、河北建立矮砧富士苹果园矮砧选择区域化建议方案

表 6、山西省苹果（富士）矮砧选择区域化建议方案

表 7、辽宁建立矮砧苹果园矮砧选择区域化建议方案

附件：

表 1 陕西建立矮砧富士苹果园矮砧选择区域化建议方案

栽培区域	肥水条件	矮砧利用方式
铜川新区以南海拔在 900m 以下地区 (包括：宝鸡中南部、咸阳南部、渭南南部、铜川新区、耀州区等)	有灌溉条件或肥水条件较好；年均降雨量 600mm 以上；年极端低温-22℃ 以上。	1、M9 优系，如 T337、PAJAM 1、2 等的自根砧或中间砧； 2、M26 中间砧或自根砧+短枝富士，采用“双矮栽培”； 3、M26 中间砧+普通富士，中间砧露地面 5 厘米以上，亩栽植密度比 M9 优系降低 20-30%。
铜川印台区以北洛川以南，海拔 900-1100m 地区 (包括：宝鸡的千阳、陇县部分乡镇，咸阳北部、渭南北部、洛川、黄陵、宜君、印台等)	旱地建园，无灌溉条件，年均降雨量 550-600mm；年极端低温-26℃ 以上	1、M26 作为中间砧，中间砧栽植深度采用动态管理办法； 2、SH 系砧木 (SH1、SH6、SH40) +短枝富士。
洛川以北，海拔 1100m 以上地区。 (包括：富县、宜川、宝塔区等)	旱地建园无灌溉条件；年均降雨量 550mm 以下；年极端低温-28℃ 以上	SH 系砧木 (SH1、SH6、SH40) + 普通富士。

注：旱地建立矮砧果园应采用旱作栽培措施或灌溉设施。

表 2 山东建立矮砧富士苹果园矮砧选择区划建议方案

栽培区域	肥水条件	矮砧利用方式
胶东半岛区 包括烟台、青岛、威海三市全部，含 28 个市（县）	土壤肥沃，有机质含量 1.0% 以上；土壤 pH 值 6.5-7.8 之间；灌溉条件良好	主要类型：T337、M9、M7、MM106 利用方式：自根砧
	土壤肥力中等，有机质含量 0.6-1.0%，土壤 pH 值 6.5-7.8 之间；灌溉条件较好	主要类型：M26、SH 优系 利用方式：中间砧
鲁中、南山丘区	土壤肥沃，有机质含量 1.0% 以上，土壤	主要类型：T337、M9、M7、

包括泰安、淄博、济南、潍坊、莱芜、临沂、日照、枣庄八地(市),含72个市(县)	pH值6.5-7.8之间,灌溉条件良好	MM106 利用方式:自根砧
	土壤肥力中等,有机质含量0.6-1.0%,土壤pH值6.5-7.8之间,灌溉条件较好	主要类型:M26、SH优系 利用方式:中间砧
鲁西、南平原区 包括聊城全部、德州大部,以及菏泽、济宁二地(市),含41个市(县)	土层深厚,肥力较高,有机质含量1.1%以上,雨季地下水位1.2m以下,土壤pH值6.8-8.0,排、灌条件良好	主要类型:T337、M9、M7 利用方式:自根砧
	土层深厚,肥力中等,有机质含量0.5-1.1%,雨季地下水位1.2m以下,土壤pH值6.5-8.0,排、灌条件良好	主要类型:M26、SH优系 利用方式:中间砧(建议选用短枝型品种)

表3 河南建立矮砧苹果园矮砧选择及推荐品种区域化建议方案

栽培区域	肥水条件	矮砧利用方式及推荐品种
三门峡海拔在800m以下地区 (包括:灵宝苏村、阳店、阳平、故县、尹庄;陕县大营、张湾、西张村镇南部;卢氏范里乡;湖滨区)	1、有灌溉条件或肥水条件较好; 2、年均降雨量500mm以上; 3、年极端低温-20℃以上。	1、自根砧,选择M9优系,如T337、Pajam 1、Pajam 2等; 2、中间砧,选择M26、M9等,要求栽植中间砧露地面15厘米以上; 3、品种以富士系、华冠系、新红星为主。
灵宝、卢氏、陕县海拔800-1200m地区 (包括:寺河、五亩、官道口、寺古洼、西张村北部等)	1、旱地建园无灌溉条件; 2、年均降雨量600mm以上; 3、年极端低温-20℃以上。	1、主要用中间砧,选择M26、M9等,中间砧木栽植深度采用动态管理办法; 2、自根砧做试验; 3、品种以富士系、华冠系、新红星为主。
豫东黄河故道地区及中部地区	1、地下水源丰富; 2、降水量600mm以上; 3、极端低温-20℃以上。	1、主要用自根砧,如T337、Pajam 1、Pajam 2等; 2、由于自根砧短缺,可以考虑用M26、M9的中间砧 3、品种以华硕、华美、华玉、嘎拉等早中熟品种为主

表4 甘肃省建立矮砧富士苹果园矮砧选择区域化建议方案

栽培区域	海拔高度 极端低温	品种	肥水条件	矮砧利用方式
陇东黄土高原栽培区 (六盘山以东产区)	1400m以下, 年极端低温-22℃以上。	短枝富士、嘎拉、秦冠	年降水量500mm以上,肥水条件较好或有补灌条件,综合管理水平高。	适宜发展“M26+短枝红富士”双矮砧穗组合;“SH优系+短枝红富士”双矮砧穗组合。

	1500m 以下， 年极端低温 -26℃ 以上。	长富 2 号、嘎 拉、秦冠	年降雨量 450 毫米 以上，土壤较肥沃， 综合管理水平较好， 无灌溉条件。	适宜发展“M26+长富 2 号”砧穗 组合；“SH 优系+长富 2 号”、“SH 优系+宫藤富士”砧穗组合。
陇东南沟壑 山地栽培区 (六盘山以 西产区)	1450m 以下， 年极端低温 -22℃ 以上。	短枝富士、嘎 拉、秦冠	年降水量 500mm 以 上，肥水条件较好或 有补灌条件，综合管 理水平高。	适宜发展“M26+短枝红富士”双 矮砧穗组合；“SH 优系+短枝红 富士”双矮砧穗组合。
	1600m 以下， 年极端低温 -26℃ 以上。	长富 2 号、嘎 拉、秦冠	年降雨量 450 毫米 以上，土壤较肥沃， 综合管理水平较好， 无灌溉条件。	适宜发展“M26+长富 2 号”砧穗 组合；“SH 优系+长富 2 号”、“SH 优系+宫藤富士”砧穗组合。

表 5 河北建立矮砧富士苹果园矮砧选择区域化建议方案

栽培区域	气候特征	矮砧利用方式
大苹果非适宜区 (河北省最北部蔚县、张 北、围场、沽源等县)	山区小气候，冬季绝对低 温频现低于零下 26 度	1、山定子为基础，GM256 作为中间砧； 2、金红等小苹果品种。
北部寒冷地区 (涞源、涿鹿、滦平及平泉 和承德北部)	浅山丘陵区为主，冬季绝 对低温零下 23-26 度	1、GM256 或 SH 优系作为中间砧木， 山定子为基础； 2、适宜寒富、国光、乔纳金、富士等。
中部大部分地区 (秦皇岛大部分地区、廊坊、 保定、沧州、衡水、石家庄 和邢台中北部等)	燕山和太行山浅山丘陵 区、环渤海湾区、滨海盐 碱区及平原地区，冬季最 低气温零下 16-23 度	1、基础八棱海棠或山定子，SH 优系中 间砧； 2、品种可以依据市场配置，建议谨慎 选择未经区试的优种。
南部地区 (邢台南部和邯郸大部)	太行山南端山前平原及平 原沙地，冬季最低气温零 下 16 度以上。	1、基础为八棱海棠，中间砧 M9 优系和 SH 优系中矮化作用较强的类型； 2、中早熟品种、短枝型品种。

表 6 山西省苹果（富士）矮砧选择区域化建议方案

栽培区域	肥水条件	矮砧利用方式
运城市，海拔 550 米以下（盐 湖区、芮城县、临猗县、万荣 县、平陆县等 13 县市）。	有灌溉条件或肥水条件较好；年均 降雨量 500mm 以上；年均温 11.5℃ -13.5℃，年极端低温-21℃ 以上。	自根砧，选择 M9 优系 T337。 中间砧，选择 M9、M26、SH 优 系等。

除运城市外, 适合苹果生长的地区	有灌溉条件或旱地; 年均降雨量 400 mm 以上; 年均温 8℃ 以上, 年极端低温-26℃ 以上。	中间砧, 选择 SH 优系。
------------------	---	----------------

表 7 辽宁建立矮砧苹果园矮砧选择区域化建议方案

栽培区域	肥水条件	矮砧利用方式
大连瓦房店南部乡镇以及金州、甘井子、旅顺区	年均降雨量 700mm 以上, 有灌溉条件或肥水条件较好; 年极端低温在-20℃ 以上。	M9、T337、MM106 自根砧; 株行距 1-2m×3.5-4m。品种为富士系、嘎啦、乔纳金等。
辽阳、沈阳、抚顺、阜新、本溪、铁岭	降雨量 500 mm-700mm, 多数果园有灌溉条件, 年极端低温在-30℃ 以上。	GM256 中间砧; 株行距 2m×3.5-4m。品种为寒富、岳阳红、龙丰等。
营口、锦州、朝阳、丹东、鞍山南部、大连东北部、葫芦岛等	降雨量 400-800mm, 旱地建园有灌溉条件; 年极端低温-25℃ 以上。	GM256、77-34、辽砧 2 号中间砧; 株行距 2.0m×3.5-4m; 品种为寒富、金冠、岳华、华红等。

报送: 农业部科技教育司、农业部种植业管理司

发送: 各苹果主产省农业厅、各功能研究岗位专家、综合试验站站长
首席科学家办公室成员

国家苹果产业技术体系首席科学家办公室

2014 年 1 月 7 日印发
