

技 术 简 报

第 57 期

国家苹果产业技术体系

2014 年 11 月 4 日

我国低效苹果园改造现状、效果及建议

产业经济研究室

我国 90%以上的成龄果园是在 20 世纪 80 年代中期和 90 年代初建成的，大多采用以乔砧密植为主要特征的传统栽培制度。这类果园存在树体高大、枝量多，树冠郁闭、光照不充分，病虫害滋生，以及管理不便捷、生产成本上升较快等突出问题，必须进行大规模的果园改造及群体结构优化。围绕低效果园基本情况、改造方式与技术路线、改造效果及存在的问题，在苹果体系综合试验站及技术示范县的帮助下，苹果体系产业经济研究室于 2013 年 11-12 月对黄土高原优势区、环渤海湾优势区的重点县示范园果农低效果园改造技术推广与采纳情况、投入-产出情况进行重点调研。调研样本涵盖北京、辽宁、河北、山东、河南、山西、陕西、甘肃 8 个苹果省（市）的 14 个试验站和 22 个技术示范县。

一、低效果园基本情况

1、低效果园标准界定。根据实地调查和访谈结果，各主产省一般将树龄超过 25 年，果园郁闭程度大，以及优果率低于 60%的果园界定为低效果园。其中，陕西省洛川县在低效果园的界定标准中，还包括了“行间作业通道小于 1.2 米”、“劳动投入成本较高”两个指标，并将其列为低效果园改造的重要依据。

2、低效果园面积及分布。黄土高原地区的山西省低效果园面积最大，其中运城、晋中合计为 130 万亩；其次为河南三门峡地区，低效果园面积为 40 万亩；陕西省延安宝塔区面积较大，达到 14 万亩，洛川和白水县较少，两县合计为 2.1 万亩。环渤海湾优势区的山东省低效果园面积最大，其中泰安、青岛、烟台三个市共计 143.50 万亩。

3、低效果园树龄。洛川、晋中、泰安和烟台样本地区的低效果园树龄较小，均在 20 年以下；庄浪、白水、熊岳其次，即低效果园树龄在 20 年左右；其余地区均在 25 年以上。但树龄大、密度高，导致果园郁闭是低效果园的重要特征。根据样本数据推测，2013 年大部分地区的低效果园密度在 55 株/亩以上，但熊岳的密度较低，为 22 株/亩或 33 株/亩。

4、低效果园产量及优果率。只有亩产量和优果率双高的果园，才能给果农带来较高的收益，因而亩产量和优果率也是地方政府和果农判断低效果园的重要指标。根据调研结果分析，2013 年低效果园的平均亩产量为 1500 公斤，产量较低且效益差，成为低产业园改造的主要驱动力。但调查中还发现，高产量而优果率低的果园，由于

苹果销售价格偏低，亩均收益也比较低。烟台、白水两个样本地区的果园亩产虽然高达 3000 公斤和 3500 公斤，但由于优果率较低而影响果园效率，也被地方政府纳入低效果园改造序列。洛川的低效果园的优果率虽然较高，在 80%以上，但其平均亩产量较低，为 1000 公斤/亩。由于低产直接影响果园效益，也被地方政府纳入低效果园改造序列。其余样本地区的低效果园的优果率均在 60%以下，其中晋中最低，仅为 20%。

由此可见，无论果园经营过程中存在何种栽培模式问题、技术模式问题、管理问题，单产水平和优果率交互作用而决定的果园效率和经济效益标准，是地方政府及果农判断低效果园的主要依据。同时可以看出，低效果园改造的直接目标应该是同时提高果园单位面积产量和优果率。

二、低效果园改造的技术组合

通过样本地区实地调研、访问综合试验站相关主管人员和技术骨干，发现各地低效果园改造的模式及技术组合差异较大。但总体上具有因地制宜、稳步推进特征，较好地适应了果农的心理和经济承受能力。

1、两个区低效果园改造方式有较大差异。黄土高原优势区大多以现有果园为基础，进行改造；环渤海湾地优势区，则更倾向于重建新园来替代老果园的模式。例如，北京、河北，山东烟台，以及辽宁熊岳、兴城等地区，均采取以重建新园来替代老果园的革命性改造模式。河北、北京昌平地区的政府官员及果农普遍认为，老果

园改造的长期绩效低于新建果园，因而以现有低效果园为基础的改造理念淡化。

进一步调查发现，其中主要有三方面的深层原因：一是环渤海湾优势区苹果产业发展水平总体上高于黄土高原优势区，特别是矮砧密植为特征的栽培技术模式趋于成熟，而且该模式的高投入、高产出、高效益特征得以显现，地方政府及果农基本接受了以矮砧密植为特征的栽培技术模式。二是地方政府支持力度大，特别是政府支持苹果产业发展的政策导向，也明显倾向于以矮砧密植为特征的栽培技术模式。三是果农的经济实力和投资能力强，具备以新建果园替代低效果园的投资能力。

2、间伐、树形改良是苹果主产省普遍采用和推广的技术模式。

低效果园改造的基本模式及技术路径是，以果园间伐为基础，对树形及结构加以改造。其中，树形改造主要是采用提干落头、层级修剪等技术，将自由纺锤形树形改造为开心形，解决果园光照不充分、病虫害滋生、管理不便捷、生产成本上升等问题。在样本地区调查中发现，甘肃省的泾川、庄浪在低效果园改造中，重视覆膜技术和增施有机肥，即类似地区在低效果园改造中，除关注树形及结构外，还注重果园肥水管理技术的集成应用。

三、低效果园改造效果

实地调查中发现，尽管各地低效果园改造的路径与技术模式存在差异，政府及果农在认识上也存在争论和差异，但无论选择何种路径与模式，通过低效果园改造，总体上达到了降低果园密度，减

少轮纹病、腐烂病的影响，以及显著提高优果率等目标。

1、果园密度明显降低。降低果园密度、提高果园透光率是低效果园改造的主要目标之一。根据调研结果显示，黄土高原和环渤海湾两大地区经过改造，该目标均得到良好实现，已改造果园的种植密度均明显低于改造前和未改造果园。但调查中也发现，间伐、树形改造等降低果园种植密度的改造模式均会在短期内影响果树效益，从而使果农普遍有所顾虑，这也是低效果园改造实施过程中遭遇果农阻力的主要原因。

2、单产变化不大，优质果率显著提高，单位面积纯收入增加。根据调研发现，改造后的低效果园，除泾川、庄浪、运城、熊岳、青岛 5 个样本地区的单位面积产量增加比较显著之外，其余样本地区的单位面积产量变化不大。其主要原因是，果园间伐、树形及结构改良等典型的低效果园改造技术主要有利于提高苹果的品质和商品价值，对亩产量影响不大且具有滞后效应。因此，即使低效果园改造对单位面积产量变化的影响不够显著，但由于优果率提高了 9%-40%，果园单位面积的收入均显著提高。样本地区单位面积纯收入提高了 1000-8600 元/亩，而且环渤海湾优势区的单位面积纯收入增加幅度要大于黄土高原优势区。

调查中还发现，对果园管理水平较高的传统苹果重点产区而言，低效果园改造有利于延长果园的经济寿命，但对单位面积产量和优果率的影响均不显著。例如，陕西省洛川县的果园管理水平在全国居于前列，未改造及已改造果园的优果率相差不大，均在 90%左右。

3、劳动力投入降低，物质投入变化则受制于当地果园经营管理环境。按照区域分析，黄土高原优势区的洛川、延安、白水、三门峡的已改造果园的物质投入和劳动力投入有所减少，而其余地区的已改造果园的物质投入和劳动力投入明显高于未改造果园。在环渤海湾优势区，泰安、青岛、烟台三个样本地区的已改造果园的物质投入与未改造的果园相比，变化不大；而熊岳、兴城两个样本地区的已改造果园的物质投入与劳动力投入均明显高于未改造果园。

进一步比较分析发现，如果以单位面积投入标准来衡量，低效果园改造对劳动力投入变化影响显著，即有助于减少劳动力投入。但对物质投入的影响则受制于当地产区果园经营管理的传统与市场环境，如果产区具有集约化经营的传统和习惯，则改造后的果园的物质投入倾向于增加；如果相反，则物质投入不一定增加。

4、不同地区间喷药次数变化存在差异，轮纹病、腐烂病均有所减缓¹。在环渤海湾优势区，与未改造的低效果园相比，已经改造的低效果园一年内喷洒农药的次数明显减少，但在黄土高原优势区一年内喷洒农药的次数变化不大（或许与调查期内的苹果产区的气候有关，尚需进一步跟踪、验证）。与未改造的低效果园相比，环渤海湾优势区和黄土高原优势区已经改造的低效果园的腐烂病发生比率都显著降低；轮纹病发生比率降低的幅度较小，但仍然比较明显。

5、低效果园改造对果园土壤有机质含量的影响不大。根据调研结果，已经改造的低效果园的土壤有机质含量与未改造的低效果园

¹产业经济研究室在辽宁进行调查过程中，其中一位苹果栽培方面的老专家认为间伐方式导致果树易得腐烂病。

相比，庄浪、运城、三门峡、泰安、青岛样本地区的土壤有机质略微提高，改造后的果园土壤有机质含量提高幅度介于 0.01%-0.7%之间；而其余样本地区的已改造低效果园与未改造果园的土壤有机质含量相比无差异（或许与已经改造的低效果园的经营年限较短有关，尚需进一步跟踪、验证）。

四、调研中发现的问题

1、低效果园改造进展遭遇农户“观念”阻力。农户“观念”阻力主要表现在两方面：一是出于对传统栽培模式的认知、依恋与习惯。调查中发现，果农不愿意改变、放弃长期形成的和已经适应了苹果种植方式、技术体系和经营管理习惯。其根本原因是，果农承担技术风险、适应技术变革的能力较弱。二是出于对经济收入的考量和担忧。低效果园改造过程及前期的投入较高，再加上果园间伐、改良树形及结构等技术改造在短期内会影响产量，果农担心改造后会减产，影响其收入。低效果园改造的效率提升和收入增加效应，在果农间形成示范效应需要 2-3 年时间。因此，低效果园改造不宜急于求成，应该重视低效果园改造的示范园建设。

2、低效果园改造的技术复杂，果农掌握难度较大。低效果园（特别是其中的老果园）的树形结构较为复杂，一般是不规则的基部三主枝疏散分层形，因多年未修剪或修剪不合理，存在主枝生长不规则、层次结构不清晰、主从不明确等复杂问题。调查中发现，除了环渤海湾优势区的蓬莱和黄土高原优势区的洛川等少数重点县之外，其他多数苹果重点生产县的果农均未系统掌握低效果园改造技

术，政府技术推广部门称职的技术力量也较为薄弱，导致树形改良技术掌握程度低、直接影响果园后续发展及单位面积产量。因此，当地技术型人才缺乏依旧是低效果园改造中面临的主要困难。

更为重要的是，由于部分市县出台了低效果园改造计划，而且在计划实施过程中以行政强行推动为主而忽视技术规律，因而出现了失败的低效果园改造案例。这些现象和问题，值得苹果产业技术体系诸位专家的高度关注。

3、低效果园改造后续措施保障不到位，缺乏配套集成技术。果园（特别是其中的老果园）低效的原因非常复杂，除了树龄大、种植密度高、树形不规则之外，果园水肥管理滞后，土壤有机质含量低、缺氧、少磷，以及土壤酸化板结等问题，导致果树根系生长受阻，进而影响果树地上部分正常生长发育，也是导致果园低效的重要因素。但现实中，低效果园改造的技术大多以间伐、树形及结构改良技术为主，缺乏集成配套的土壤改良及肥水管理措施，因而影响改造效果。

五、对策建议

1、循序渐进推进低效果园改造。果农接受技术创新的决策是一个过程，包括一系列的决策和行为，即认知、说服、决策、实施和确认五个阶段。从果农接受程度来看，改造后果园效益提高及其对其他果农产生的示范效应需要 2-3 年时间。同时，让果农改变既已形成的栽培、管理习惯，也需要 2-3 年的过渡期。另一方面，从平滑收益角度来看，为严防因一时间调整过重，而严重影响次年产量

及树势，应适当考虑一年内疏除的骨干枝不应超过总数的 1/3，力争实现树形改良轻重适度，逐步完成，预期需要 3-6 年的时间完成整个改造过程。

2、创新技术指导形式，增强技术推广力量。低效果园改造技术复杂与地方技术推广部门技术力量薄弱形成鲜明对比。结合调查中果农的反映，建议采取以下两种方式来弥补技术推广力量的不足：一是以视频等生动、形象、果农乐于接受的形式，对果农进行集中培训，传播低效果园改造技术。二是苹果产业技术体系应该以各综合试验站为依托，建立各大学与苹果主产区间的联系，以建立学生实习基地的形式，加强相关专业学生与果农之间的联系，对果农给予指导（调查中发现，此方式较受果农欢迎），实现教学相长。

3、完善后续保障措施，鼓励采用配套集成技术。做好水土保持和土壤管理工作，增加肥水供应。以土壤营养分析为基础，以叶分析为主要依据，建立计算机推荐施肥技术体系，提高化肥使用率，实现土壤和肥水管理精确化。同时，还可采取果畜结合的方式，即果园种草，以草养畜，畜粪进沼，以沼养果的模式，提高果园肥力，提高果品质量。对于不能正常浇灌的果园，可采取地面覆草或地膜覆盖等抗旱保水措施，缓解水分供求矛盾。也可以通过引水、提水或蓄水等水利设施建设，从根本上解决果园的灌溉问题。

同时，要注重促进低效果园改造与轻简化技术融合。针对果园生态持续恶化、树势衰弱、劳动力短缺等制约关键问题，围绕产业“节本、提质、增效”发展目标，一是继续坚持推广间伐、改形、拉枝

等技术，加大果园投入，加快低效果园改造。二是创新科研体制，协同科技攻关，研发和推广劳动节约型轻简化技术与机械，促进产业技术升级。三是从政策、资金、技术方面，按照现代果业生产管理规模化、专业化发展需要，培育具有现代市场意识的新型果农，保障苹果产业的可持续发展。

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11月6日印发
