

提高陇东地区主栽苹果品质的试验研究

赵菊莲

(陇东学院 农林科技学院, 甘肃 庆阳 745000)

摘要: 为了探索提高陇东地区红富士、红星等主栽苹果品质的新途径, 实现果品优质优价和更高的经济效益。在加强果园常规管理的基础上, 通过选择不同类型的果形剂、果实增色剂及各种微肥, 结合应用果实套袋、摘叶、转果、地面铺反光膜等一系列综合配套技术, 进行了多点对比试验, 结果表明, 以上措施可以显著提高当地主栽苹果的单果重、果形指数、含糖量、Vc 含量以及着色度等品质, 具有大面积推广应用的价值。

关键词: 苹果; 品质; 果形剂; 微肥; 配套技术

中图分类号: S 661.103.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)02-0004-04

陇东地区位于甘肃省东部, 由平凉、庆阳两市共计 15 个县市组成, 面积 $3.8 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。属半湿润向半干旱过渡气候类型, 基本气候特征是日照充足、光能富余、降水适中、温差大、无霜期较长。年均降水 400~700 mm, 年平均气温 $7 \sim 10^\circ\text{C}$, 无霜期 135 d, 年太阳辐射总量 $5.2 \times 10^5 \sim 6.1 \times 10^5 \text{ J/cm}^2$, 年日照时数 2 250~2 600 h, 日照率 51%~58%, 多年平均蒸发量 1 466.6 mm, 干旱指数 1.6~1.9。该区是整个黄土高原区黄土堆积与侵蚀地貌最典型的地区之一, 垆土是该地区的优势土壤类型, 是当地主要的耕作土壤^[1]。该区远离大城市, 污染企业较少, 无严重污染源和污染历史, 环境质量总体良好, 是我国最适苹果栽培区之一, 所产苹果含糖量高、质地良好、色泽鲜艳、风味俱佳。但长期以来因生产水平较低, 生产的苹果果形不完整、果个不均匀、果面不洁净、着色不全面, 外观品质较差, 致使果实商品率不高, 果园经济效益上不去。为此, 经过 5 年多的试验研究, 在加强常规管理的基础上, 通过使用多种新型果树叶面喷施剂(果形剂、增色剂、抗旱剂、微肥等)和综合运用各种先进实用的苹果生产技术(果实套袋、后期摘叶、转果、地面铺银色反光膜等), 可以使陇东苹果的外观品质显著改善, 产量水平和产品质量明显提高, 商品率大幅增加, 生产效益更好。

1 试验概况

2002~2006 年, 在陇东地区苹果最集中的董志塬区多点布设试验, 分别选取庆阳市西峰区温泉乡八里庙村、董志乡野岭村和宁县新华园艺场为供试果园。3 处苹果园均有灌溉条件; 供试品种为红富士、新红星, 授粉

品种为秦冠、新红星和红富士, 砧木均为山定子; 树龄除野岭果园为 4~7 a 生外, 其余 2 处均为 9~12 a 生, 栽植密度为 $3 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ 和 $4 \text{ m} \times 6 \text{ m}$, 树形均为小冠疏层形, 3 处果园管理水平较高, 病虫害防治科学合理。为获得较为理想的试验结果, 减轻工作量, 于 2000~2001 年进行了预备试验, 从大量的因子和处理中筛选出比较合理而有效的试验方案, 于 2002~2006 年进行正式试验, 所有试验数据均为该 5 a 的平均值。

2 研究内容及结果分析

2.1 果形剂试验

果形剂^[2]选用西北植物研究所调节剂研究中心研制的 BN-2 苹果增高剂, 北京北农三五公司研制的苹果膨大叶肥和水果膨大素以及“绿邦 98”。选树势基本相同或相近的新红星和红富士各 20 株, 单株为小区, 重复 10 株(每处), 清水为对照, 喷施 2 次, 每年分别在盛花期和第 1 次喷后 10 d 使用, 所用浓度 BN-2 为 500 倍液和 400 倍液、苹果膨大叶肥为 300 倍液、水果膨大素为 100 倍液、绿邦 98 为 600 倍液。

苹果成熟后, 在各试验树上各个部位随机采摘 10 个果, 分别测算其果形指数、单果重、果肉硬度、可溶性固形含量、测定果实的含糖量、含酸量及 Vc 含量等。结果表明: BN-2(500 倍液)、苹果膨大叶肥(300 倍液)和水果膨大素(100 倍液)均能够提高新红星苹果的果形指数、含酸量、Vc 含量及着色级次均达极显著水平。其中 BN-2(500 倍液)对新红星苹果的单果重提高达极显著水平, 而对其硬度、可溶性固形物含量、含糖量提高达显著水平; 苹果膨大叶肥(300 倍液)对新红星苹果的单果重提高达极显著水平, 而对其可溶性固形物含量、含糖量降低达显著水平, 对其硬度影响不大; 水果膨大素(100 倍液)对新红星苹果的单果重及硬度提高达显著水平(见表 1)。

作者简介: 赵菊莲(1970-), 女, 甘肃宁县人, 讲师, 主要从事园艺栽培的教学与研究工作。E-mail: gsqyzjl@126.com。

收稿日期: 2007-09-01

表 1 几种果形剂在新红星苹果上的试验结果

项 目	单果重	果形	可溶性	硬度(去皮)	还原糖	含酸	Vc 含量	色泽
处 理	/g	指数	固形物/%	/磅·cm ⁻²	含量/%	量/%	/mg·(100g) ⁻¹	/级
BN-2 500 倍液	236A	1.08 A [*]	12.7	18.3	11.6	0.17a	4.85a	4.87a
水果膨大素 100 倍液	214B	1.05 A [*]	12.3	18.0	11.3	0.18a	4.76b	4.66b
苹果膨大叶肥 300 倍液	227A	1.04 A	12.3	17.9	11.4	0.17a	4.70b	4.71b
清水	208C	0.95B	12.5	17.8	11.5	0.14b	3.27c	3.02c

注 1. 大写英文字母为差异极显著 PLSR=0.01, 小写英文字母为差异显著 PLSR=0.05, 字母相同为差异不显著。2. 着色面积分级标准为: 1 级: 全果无红色 2 级: 着色面积 0.1%~25.0%; 3 级: 着色面积为 25.1%~50.0%; 4 级: 着色面积为 50.1%~75.0%; 5 级: 着色面积为 75.1%~100%。3. 数据来源为 1999~2002 年平均值(下同)。

供试的 4 种药剂在红富士苹果上的试验结果略有不同, 喷施后在单果重、果形指数、果肉硬度、可溶性固形物含量、含糖量、Vc 含量以及着色级数等方面均有提高并达极显著水平。其中 BN-2 (400 倍液)对红富士苹

果的单果重、果形指数及 Vc 含量的提高最为显著; 绿邦 98(600 倍液)对红富士苹果的含糖量提高最为显著(比对照高 4.7%), 水果膨大素(100 倍液)对红富士苹果的果肉硬度提高最大(比对照高 0.6 磅/cm²), 见表 2。

表 2 几种果形剂在红富士苹果上的试验结果(长富 6)

项 目	单果重	果形	可溶性	硬度(去皮)	还原糖	含酸	Vc 含量	色泽
处 理	/g	指数	固形物/%	/磅·cm ⁻²	含量/%	量/%	/mg·(100g) ⁻¹	/级
BN-2 400 倍液	290A	0.96A	15.2A	16.9c	12.98B	0.238a	5.21a	4.38A
水果膨大素 100 倍液	257B	0.91 B	14.9A	17.4a	10.70C	0.251a	4.53b	4.37A
苹果膨大叶肥 300 倍液	252B	0.92 B	14.9A	17.2b	12.50B	0.261a	4.47b	4.32A
绿邦 98 600 倍液	261B	0.90B	15.0A	17.2b	13.50A	0.268a	4.61b	4.40A
清 水	203C	0.84C	13.2B	16.8c	8.80D	0.375b	4.13c	3.85B

注 长富 2 苹果试验结果与长富 6 相似

2.2 微肥试验

供试微肥共 5 种, 分别为北京奥普尔农业生化有限公司研制生产的美国有机腐殖酸活性液肥 OPAL、惠满丰活性液肥有限公司生产的腐殖酸活性液肥惠满丰、深圳华嘉名工贸发展有限公司生产的植物动力 2003、陕西新华微量元素开发利用部研制的补钙灵和山东鼎力有限公司研制的光合微肥。

试验设计同前(果形剂试验), 喷施浓度分别为 OPAL 1 000 倍, 惠满丰 400 倍, 光合微肥 400 倍, 补钙灵 300 倍, 植物动力 2003 800 倍。其中 OPAL、惠满丰、植物动力 2003 在盛花期喷施 2 次(前后间隔 10 d), 光合微肥在坐果期喷施 2 次(前后间隔 7 d), 补钙灵在果实成熟期喷施 2 次(前后间隔 7 d), 供试品种为红富士苹果, 采

果时间为 10 月中下旬, 在供试树上随机采摘 20 个果, 测定项目同前。试验结果表明: 5 种微肥对红富士苹果的单果重、可溶性固形物含量、含糖量、Vc 含量及着色级数均有提高, 达极显著水平。其中惠满丰对长富 6 号单果量、可溶性固形含量、含糖量及着色级数的提高最为显著, 分别比对照高 72.5 g、2.5%、4.4%和 0.94; 植物动力 2003(800 倍液)和 OPAL 液肥(1 000 倍液)对红富士苹果的 Vc 含量提高作用显著, 均比对照高 0.63 mg/100g; 补钙灵可显著提高红富士苹果的果肉硬度, 比对照高 1.4 磅/cm²; 除光合微肥(400 倍液)外, 其它 4 种微肥对红富士苹果的果形指数提高均达显著水平, 对其果肉硬度的提高均达极显著水平(见表 3)。

2.3 抗旱剂试验

表 3 几种微肥在红富士苹果上的试验结果(长富 6)

项 目	单果重	果形	可溶性	硬度(去皮)	还原糖	含酸	Vc 含量	色泽
处 理	/g	指数	固形物/%	/磅·cm ⁻²	含量/%	量/%	/mg·(100g) ⁻¹	/级
惠满丰 400 倍液	290.5A	0.91	15.7A	17.0B	13.5A	0.235A	5.66A	4.87A
植物动力 2003 800 倍液	264.0B	0.89	14.9B	17.3B	11.7C	0.302C	4.76C	4.12B
光合微肥 400 倍液	262.0BC	0.88	14.9B	16.5C	12.6B	0.228A	5.70A	4.65A
补钙灵 300 倍液	262.0BC	0.91	15.1B	17.7A	12.7B	0.258B	5.29B	4.32B
OPAL 1 000 倍液	253.0C	0.89	15.2B	17.2B	11.2D	0.325C	4.76C	4.58A
CK(清水)	218.0D	0.87	13.2C	16.4C	9.1e	0.352D	4.13D	3.93C

供试抗旱剂为新疆腐殖酸开发公司研制的 FA-旱地龙。试验设计及测定方法同果形剂试验。试验表明, 喷施 FA-旱地龙(400 倍液)对红富士苹果的单果重、可溶性固形物含量、含糖量以及着色级数均有极显著提高, 对含酸量有明显的降低作用; 对果形指数和果肉硬度有提高, 但作用不明显(见表 4)。

2.4 苹果增色剂试验

供试材料是经 2002~2004 年连续试验筛选的 2 种效果相对较好的苹果增色剂, 即陕西杨陵恒立科技有限公司研制的红果 88(增色、膨果、净果、保叶、防腐剂)600 倍液和陕西杨陵绿宁农业生物技术研究所以研制的红苹果 2 号(苹果专用型多功能高效液肥)800 倍液。

试验设计及采果、测定方法同果形剂试验。试验结果表明, 应用 2 种苹果增色剂处理新红星苹果, 其单果

量、果形指数、含糖量、Vc 含量及着色级数均与对照相比
较有明显提高, 达极显著水平(表 5)。在红富士苹果上,
供试的 2 种增色剂对长富 2 号和长富 6 号苹果的单果

重、可溶性固形物含量、含糖量、Vc 含量及着色级数较对
照均有明显提高, 达极显著水平, 并可有效降低红富士
苹果的含酸量(见表 6)。

表 4		FA-旱地龙在红富士苹果上的试验结果							
项 目		单果重	果形	可溶性	硬度(去皮)	还原糖	含酸	Vc 含量	色泽
处 理		/g	指数	固形物/ %	/ 磅 · cm ⁻²	含量/ %	量/ %	/ mg · (100g) ⁻¹	/ 级
FA-旱地龙	长富 6	290.0A	0.96	14.8A	16.9	11.34A	0.239a	4.77	4.38A
	400 倍液	289.5A	0.87	15.2A	17.0	12.90A	0.243A	5.08	4.74A
对照(清水)	长富 6	218.0B	0.87	13.2B	16.8	9.10B	0.352b	4.13	3.85B
	长富 2	203.0B	0.84	13.2B	16.4	8.80B	0.375B	4.13	3.93B

表 5		2 种增色剂在新红星苹果上的试验结果							
项 目		单果重	果形	可溶性	硬度(去皮)	还原糖	含酸	Vc 含量	色泽
处 理		/g	指数	固形物/ %	/ 磅 · cm ⁻²	含量/ %	量/ %	/ mg · (100g) ⁻¹	/ 级
红果 88 600 倍液		238.0A	1.12A	13.2a	18.3	13.0A	0.15	4.87A	4.71A
红果 2 号 800 倍液		225.0B	1.08A	12.8ab	18.1	12.0AB	0.16	4.40B	4.63A
CK(清水)		208.0C	0.95B	12.5b	17.8	11.5C	0.14	3.27C	3.02B

表 6		2 种增色剂在红富士苹果上的试验结果							
项 目		单果重	果形	可溶性	硬度(去皮)	还原糖	含酸	Vc 含量	色泽
处 理		/g	指数	固形物/ %	/ 磅 · cm ⁻²	含量/ %	量/ %	/ mg · (100g) ⁻¹	/ 级
红果 88 600 倍液	长富 2 号	252.0A	0.89a	15.1A	17.1	13.79A	0.226A	5.03a	4.23A
	长富 6 号	276.0A	0.89	15.2A	17.3A	12.98A	0.243A	5.14A	4.06A
红果 2 号 800 倍液	长富 2 号	244.0A	0.82b	14.7B	16.4	12.76B	0.308 B	4.73b	4.08A
	长富 6 号	269.0A	0.85	15.0A	17.3A	12.46A	0.327B	4.03A	4.00A
CK(清水)	长富 2 号	208.0B	0.79Bb	13.4C	16.4	9.08C	0.352C	4.35c	2.92B
	长富 6 号	218.0B	0.87	13.7B	18.1B	9.55B	0.375B	4.13B	2.87B

2.5 套袋和铺反光膜试验

选用日本小林袋、陕西单层遮光纸袋、四川白色透
气塑膜袋^[2]和国产银色反光膜^[3], 以不套袋、不铺反光膜
为对照, 分别在宁县新华园艺场和西峰八里庙 2 处果
园, 于 10~12 a 生红富士果树上进行试验, 每年于果实
膨大期集中套袋, 每株套袋不少于 25 果, 重复 10 株, 采
收前 20~25 d 分别去除外袋和内袋(相隔 5~7 d), 同时
顺行向于树冠两侧铺银色反光膜, 其外缘与枝冠对齐,

重复 10 株, 其它管理条件相同, 20~25 d 即达采收标准,
采摘各处理样果, 测定各项指标。

试验结果表明: 套袋和铺反光膜对富士苹果的单果
重、Vc 含量以及着色级数均有明显提高, 差异达极显著
水平。其中树下铺反光膜对富士苹果的可溶性固形物
含量、含糖量及 Vc 含量的提高作用最显著; “果实套小
林袋+树下铺反光膜”对富士苹果的果肉硬度和着色级
数的提高作用最显著, 效果最好。

表 7		套袋、铺反光膜对富士苹果的影响							
项 目		单果重	果形	硬度(去皮)	可溶性	还原糖	含酸	Vc 含量	色泽
处 理		/g	指数	/ 磅 · cm ⁻²	固形物/ %	含量/ %	量/ %	/ mg · (100g) ⁻¹	/ 级
小林袋+铺反光膜		247.5C	0.88	18.3A	14.9ab	14.36B	0.213d	5.74A	4.93A
小林袋		272.0A	0.87	17.2B	14.7b	14.40B	0.235c	5.06C	4.81A
铺反光膜		253.0BC	0.79	18.1A	15.2a	15.05A	0.245b	5.77A	4.89A
单层纸袋		239.0C	0.89	16.8C	14.3c	13.80B	0.301b	4.93C	4.33B
塑膜袋		257.0B	0.89	17.0B	15.0a	13.40C	0.287b	5.21B	4.35B
对 照		218.0D	0.84	17.9A	14.8b	14.60C	0.366a	4.37D	3.87C

2.6 疏枝、摘叶及转果试验

疏枝、摘叶、转果^[4]已成为当前改善果形, 提高苹果
着色度的常用措施。具体操作是: 每年于 9 月上中旬对
红富士苹果树疏除或短截直立旺枝, 同时摘除贴果叶片
及遮光叶片, 9 月下旬于阴天上午 8 时, 下午 4~5 时, 用
手轻托果实转其方向, 将阴面转向阳面。连续 5 a 试验
结果表明: 秋季修剪加摘叶转果可使外围果全红率达
100%, 内膛果着色级次也在 3.24 以上, 并可明显减少偏
斜果率, 提高果实的含糖量。

表 8		疏枝、摘叶、转果对富士苹果的影响		
项 目		偏斜果率	着色级次	可溶性固形物
处 理		(整株比较)	(随机每株 10 果)	(随机每株 10 果)
摘叶、疏枝、转果		10.97%	3.92	14.56%
对照		32.01%	2.47	13.6%

3 结 论

3.1 合理喷施果形剂对提高果实品质效果明显
3.1.1 果形剂可明显提高苹果的商品性状 盛花期和
幼果期喷施 2 次果形剂, 能显著提高新红星、红富士等
苹果的产量、果形指数和着色度, 使新红星五棱突起、红

富士偏斜果率降低。同时可改善其内在品质,使其含糖量、Vc 含量显著提高。但要注意喷布均匀、浓度适宜。以免发生药害而适得其反。

3.1.2 考虑环境因素、结合应用其它配套技术措施 喷药应选择在无风、凉爽湿润天气的上午 10 时前或下午 5 时后进行,温度高于 30℃不宜作业,喷后 8 h 内遇雨需补喷。要加强土肥水管理,培育健壮树势;要配备足量授粉树,花期注意果园放蜂,保证花器健壮和授粉良好;要及时合理的进行疏花疏果,保证合适的果实负载量;配套采用果实套袋、摘叶转果加地面铺反光膜等措施,效果更好。

3.1.3 果形剂的选择和使用浓度应以各地试验结果为依据 目前,在陇东旱塬区,使用效果较好的果形剂主要有 BN-2、苹果膨大叶肥、水果膨大素、绿邦 98 等。

3.2 选择使用苹果微肥对改善果实品质也很有效

试验证明,果树微肥作为一种多成份复合肥料,对促进果树生长发育及提高果品质量具有显著作用。其中惠满丰液肥在富士苹果上使用不但效果好,而且使用方便,投资少,效益高;其次是 OPAL 液肥、植物动力 2003、光合微肥。而补钙灵对提高富士苹果的耐藏性和抗病性有较明显的效果。同时需要注意,果树微肥的应用,必须与其它管理措施配套使用,才能充分发挥其作用。

3.3 积极推广应用抗旱剂

水分是陇东旱塬区果树生产的最主要限制因素。FA-旱地龙作为一种多功能植物抗旱生长营养剂,喷施后能抑制作物叶片气孔开放、减少水分蒸腾,同时又能促进根系发育,加大作物吸收水分和养分的能力。农民反映说:“喷 1 次旱地龙,等于下一场及时雨,外加追了 1 次肥”。因此它具有“有旱抗旱保收、无旱节水增产”的作用。试验结果也充分证明了这一点,建议在陇东旱塬区大力推广应用。但是在使用中应注意以下几点:第一,选择早晚天凉无风时喷施,喷后 4 h 遇雨需重喷;第二,水溶后宜及时喷施,久置会产生絮状沉淀物,可只选用上清液,不影响效果;第三,与农药混合使用,可减少农

药量 1/3,且效果更佳;第四,用药量应以试验结果为准,并可在花前、花后随水灌溉,可防治果树缺铁黄化。

3.4 增色剂加摘叶、转果等技术,可显著促进果实着色 应用增色剂加摘叶、转果等技术,可显著提高新红星、红富士等苹果的着色级数,使其果形正、色泽鲜艳、果个更大,提高商品率和生产效益。

3.5 全面推广果实套袋和地面铺反光膜技术

果实套袋可显著提高红色苹果的着色,使果面光洁,着色均匀鲜亮,且无论在何种生态条件下均有此表现,应用中如果配套使用铺反光膜,配合摘叶、转果等技术,并做到适时采收和分批采收,套袋效果更佳,建议广大果农大力推广应用。但套袋后果实可溶性固形物含量和果肉硬度会出现降低趋势,试验结果也支持这一结论,原因尚待进一步研究。

套袋效果最好的是日本产小林袋,其次为塑膜袋和单层纸袋。为了进一步提高果实品质,增加果园效益,套袋前应喷 1~2 次防病杀虫剂,在生理落果后结合定果进行。提倡好果套好袋,次果套次袋。摘袋时期应根据当地气候特点,在空气湿润或浇水后,无连续高温天进行。一般采前 20~25 d 左右除去外袋,4~5 d 后除去内袋。

3.6 加强综合管理,培养健壮树势

优质的果品是以健壮良好的树势为基础,而要使树势健壮,离不开科学的综合管理,如选用优良的苹果品种,进行合理的疏花疏果和整形修剪,加大土、肥、水管理的力度,确保果树病虫害灾害的综合防治,达到健壮的树体,形成足够的优质花芽,这是生产优质果品的根本保证。

参考文献

[1] 高九思,许创照,卫松梅,等.果形剂对新红星苹果品质及坐果率的影响[J].北方果树,2005(2):5-6.
[2] 文颖强,马锋旺.我国苹果套袋技术应用与研究进展[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2006,34(2):100-103.
[3] 徐培荣.果园铺设反光膜可提高苹果品质及商品率[J].新疆林业,2006(1):25.
[4] 蔺经,常有宏,盛宝龙.提高红富士苹果外观品质技术研究[J].山西果树,2002,88(2):12-13.

Study on the Improvement of Apples Grown Quality in the East of Gansu Province

ZHAO Ju-lian

(Agro-forestry Technique College, Longdong University, Qingyang, Gansu 745000, China)

Abstract: In order to explore new ways of improving the quality of Red Fuji, Starking, etc. grown in the east of Gansu Province so as to realize better economic benefit, a multipoint comparative experimental study was conducted on the effect of fruit-shape preparations, color pigments and fertilizers in combination with supplementary measures including bagging, disleaf, transfruit and application of retroreflection film on the basis of routine management of orchards. The results showed that the above measures could noticeably improve the weight of apple, fruit-shape indices, sugar content, Vc content and apple pigmentation and could be applied on a large scale.

Key words: Apple; Quality; Fruit-shape preparations; Fertilizers; Routine management