

# 陕北丘陵沟壑区苹果优质丰产栽培体系研究

白岗栓, 杜社妮

(中国科学院水利部水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100)

摘要: 园址选择、优良品种搭配、坡地改良、合理施肥与抗旱栽培、合理修剪等是陕北丘陵沟壑区苹果优质丰产的保障, 且同时论述了各项措施的操作依据和方法。

关键词: 苹果 丰产栽培 理论依据

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2000)02-0032-04

中图分类号: S661.1

## Apple Cultivation System for Top Quality and High Production in Loess Hilly-gully Region of Northern Shaanxi Province

BAI Gang-shuan, DU She-ni

(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling District 712100, Shaanxi Province, PRC)

**Abstract** The orchard plot selection, good varieties arrangement, sloping fields amelioration, adequate fertilization, drought-resistant cultivation, rational prune and others are the safeguard of apple to have top quality and high production in loess hilly-gully region of northern Shaanxi province. The operational theory and method of these measures are expounded.

**Keywords** apple top quality and high production; theoretical basis

陕北黄土丘陵沟壑区是指黄龙山、崂山以北的榆林地区南部 6 县和延安地区北部 8 县区, 土地面积 303 26 km<sup>2</sup>, 约占陕西省总土地面积的 14.7%。本区海拔大多为 900~1300 m, 沟壑密度为 2~4 km/km<sup>2</sup>, 东部达 3~7 km/km<sup>2</sup>。本区属暖温带半干旱大陆性气候, 年平均气温 9℃~10℃, 绝对最高气温 39.7℃, 绝对最低气温 -25.4℃, 活动积温 3 000℃~3 400℃, 无霜期 170~195 d, 年降水量 500~600 mm, 生长期间降水 400~500 mm, 7~9 月降水占全年的 60% 以上。土壤以黄绵土为主, 土层深厚。

本区苹果主要分布在海拔 900~1000 m 的等高线范围内, 以米脂、绥德、清涧、子长、延长、宝塔区 6 县、区为主, 佳县、吴堡、子洲、延川、宜川、安塞等县部分地区栽植亦较集中, 现陕北丘陵沟壑区苹果面积约 1.5 × 10<sup>5</sup> hm<sup>2</sup>, 但单位面积产量低, 商品率不高。1973 年中国科学院安塞水土保持综合试验站在沿河湾镇的杏子河流域开展了坡地苹果丰产栽培, 至今已有 25 a 资料, 综合宝塔区等其它县区的苹果丰产栽培, 形成了陕北丘陵沟壑区苹果丰产栽培体系。

### 1 园址选择与品种搭配

苹果作为温带多年生木本经济作物, 一经建园,

就要在原地生长数 10 a 把苹果栽植在其最适环境区, 不仅能获得高额产量和优质果品, 而且有利于实现生产基地化, 经营专业化, 管理集约化, 并能大幅度降低生产成本, 收到事半功倍的效果。陕北丘陵沟壑区地形切割破碎, 丘陵重叠, 沟壑纵横, 不同海拔、坡向的气候差异较大。为了充分发挥苹果本身的生产特征, 根据不同海拔、坡向的气候环境和不同成熟期的苹果品种对外界环境的要求以及在不同坡向、海拔上的表现, 提出陕北丘陵沟壑区海拔 1 200 m 以下的阳坡、半阳坡以栽植晚熟、中晚熟苹果品种为主, 早熟品种可栽植到海拔 1 300 m 左右的阳坡、半阳坡地, 背阴川地、风口、背阴山坡皆不宜栽植苹果树<sup>[1]</sup>。品种选择以耐寒的短枝富士、北海道九号为主, 搭配早捷、皇家嘎拉等, 早、中、晚熟品种调整到 5%、10% 和 85%。

### 2 坡改梯改坑, 改善果园生态环境

丘陵沟壑区苹果主要栽植在坡地上, 但坡地水土流失严重, 坡地修筑成水平梯田、鱼鳞坑等, 果园的土壤肥力、水分增加, 冬季果园地面温度升高, 夏季地面温度降低, 果树生长发育处于适宜的生态环境。考虑到丘陵沟壑区坡地面积大, 坡度大以及梯田的歇边效应, 提出 15° 以上的坡地修成水平壕沟或鱼鳞坑, 15°

以下的坡地修成水平梯田(梯田面宽 $\geq 8\text{m}$ ),改善果园的生长环境,充分发挥苹果本身的生产特征,获得最大的经济效益<sup>[2]</sup>。

### 3 提高苗木成活率

陕北丘陵沟壑区冬春季干燥寒冷多风,无灌水条件,幼树栽植后死亡严重,根据当地秋季与春季的气候、土壤状况,提出早秋带叶抢墒栽植,冬季覆土越冬,解决幼树的成活问题<sup>[3]</sup>。

春季栽植果树,采用沾泥浆,施聚丙烯腈保水剂,外实中虚漏斗坑,地膜覆盖等方法,提高苗木成活率。

为了防止幼树越冬抽条,7月下旬和8月下旬各喷一次400~600 mg/kg的多效唑(PP333),8月下旬至9月上旬对幼树揉枝、摘心,5月20日至9月底停止根系追施氮素化肥并控制其它化肥,促进幼树有机养分的积累和新梢组织成熟,从而增进幼树抗寒力,减轻幼树越冬死亡。早春枝条抹猪油、喷茺菁水等,减少枝条蒸腾,防止抽条。

### 4 合理施肥

陕北丘陵沟壑区土壤养分贫乏(有机质0.3%~0.6%,全氮0.24%~0.54%,全磷0.14%~0.17%,施磷后易被土壤固定),pH8.2~8.4,根据多年的生产调查与研究,提出1hm<sup>2</sup>生产1500kg优质红富士需纯氮10.5~13.5kg,磷12~15kg,钾10.5~13.5kg和不同级别、不同时期果园的施肥量(见表1,2)。

表 1 不同级别果园施肥量标准 10<sup>3</sup> kg/hm<sup>2</sup>

级别	产量	有机肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	叶面肥
1级	450	450~750	6.00	6.75	6.00	钙、硼、锌、铁、钼、稀土、铜等
2级	300	370~450	3.75	4.50	3.75	钙、硼、锌
3级	150	150	1.50	2.25	1.50	钙、硼

干旱年份,果实发育初期叶面喷施硝酸钙或氯化钙,花前花后不施铵态氮肥,改施硝态氮肥,以免铵离子影响钙的吸收,降低果实品质。

陕北丘陵沟壑区要大力提倡施有机肥和作物秸秆,达到以肥调水,秋水春用。如1997年特大干旱,果园土壤水分0~300cm土层含量均在5.0%~6.1%,但施肥层土壤含水在7.0%~8.0%。

表 2 不同时期果园施肥量占总施肥量的比率 %

肥料	秋季采果后	花前花后	花芽分化期	果实着色期
有机肥	100	0	0	0
氮肥	15~20	60	5~10	5~10
磷肥	50	15~20	20~25	5~10
钾肥	50	15~20	20~25	5~10

注: (1)春施肥必须加速效氮肥; (2)着色肥为硝态氮肥; (3)花芽分化前与着色期提高叶面肥浓度; (4)花芽分化前与着色期提高叶面肥浓度。

### 5 抗旱栽培与果园滴灌

据许明宪、李丙智、王永振报道,地膜覆盖加后期(5月中旬后)覆草,土壤温度可控制在22.9℃~24.9℃之间,田间持水量在60.8%~77.5%,幼树新梢年生长量可达45.33cm,粗度达0.61cm,且在秋雨多时有防涝作用。

据杨成全、贺新、朱佳满报道,果园穴贮肥水(株间挖宽60cm,深80cm,长100cm的沟,沟内填入作物秸秆和有机肥,上覆地膜),可有效提高土壤养分(见表3)和土壤水分(见表4),调节土壤温度。穴贮肥水、秸秆深埋和对照,50cm土层土壤容重分别为1.19g/cm<sup>3</sup>,1.24g/cm<sup>3</sup>和1.36g/cm<sup>3</sup>,土壤孔隙度分别为55.1%,53.7%和49.4%。

表 3 穴贮肥水对土壤养分、水分的影响 mg<sup>3</sup> kg<sup>-1</sup>

处理	有机质 %	速效氮	速效磷	速效钾	水分含量 %
穴贮肥水	1.131	286.0	11.4	299.3	20.30
秸秆深埋	0.876	143.3	9.1	166.4	18.32
对照	0.587	107.5	7.4	95.7	9.45

注:土壤含水量系用烘干法于1990年7月17日和1991年4月23日测定之平均值。

成龄果园年蒸散量约170mm,自然降水只有1/3可被利用。苹果在4~9月平均降水为50~150mm时生长良好,其中3~5月是苹果萌芽和生长盛期,平均月降水不宜低于50mm,6~8月是大量制造同化物质和果实增长耗水最多的时期,平均月降水应大于100mm。在有水源的地块,根据苹果的需水规律,可进行果园滴灌和补灌。

表 4 穴贮肥水对土壤温度的影响

℃

处理	1990年8月28日			1991年7月15日			1991年4月8日		
	地表	20cm	30cm	地表	20cm	30cm	5cm	15cm	20cm
穴贮肥水	23.7	22.3	20.3	24.2	23.4	20.7	22.8	19.5	18.2
秸秆深埋	23.4	24.9	20.9	24.8	25.1	21.4	22.6	19.6	18.1
对照	29.7	26.4	21.9	31.3	27.2	23.7	17.8	13.0	12.1

## 6 丰产树体的整形与修剪

### 6.1 整形

对乔化密植树,改“主干疏层形”为“层状金字塔

形”,综合“主干疏层形”的“通风透光”和“纺锤形”的“单轴延伸结果枝组”,可提早 2~3 a 挂果,其中 6 a 生红富士株产 40~50 kg,较“主干疏层形”高出 12 倍,比纺锤形高出 1 倍(见表 5)。

表 5 不同树形的树体结构与产量

树形	干高 / cm	树高 / cm	冠径 / cm	层数	主枝数 / 个	侧枝数 / 个 <sup>①</sup>	辅养枝	层间距 / cm	单株产量 / kg	着色面积 / %
主干疏层形	80~90	450~500	500×470	3	3~2	1~2	有	80~100	3.5	60
纺锤形	70~80	320~350	240×280	无	14	无	无	无	24.3	84
层状金字塔形	80~90	350~400	300×350	3	6~4	3	有	70~80	47.4	84

注:① 侧枝数是指 1 个主枝的侧枝数;所用果树为 6 a 生红富士;地点为安塞县茶坊实验站。

### 6.2 幼树修剪

幼树修剪改“冬季重剪”为“以夏为主,以冬为辅”

枝等手法,促使“营养分散”,削弱新梢旺长,促进根系发育,增加树体生长量,促进幼树早日挂果(见表 6)。

的“多动手,少动剪”和“轻剪缓放”,主要采用揉枝、拉

表 6 不同修剪手法苹果幼树的生物量

修剪方法	冠径 / cm	树高 / cm	径粗 / cm	叶干重 / g	树干重 / g	根干重 / g	细根重率 / (%)	根系主 要分布 层 /cm	枝数 / 根	短枝率 / %	有花芽枝 率 /%
拉、揉、 秋摘心	240×210	257	5.64	467	2107	637	28.6	20~50	196	63.7	47.8
拉、揉、 冬轻剪	220×190	236	4.86	433	1986	544	27.8	30~55	163	31.7	21.2
拉、揉、 冬重剪	180×170	217	4.74	402	1740	503	20.3	30~60	143	14.3	7.3
冬重剪	170×150	214	4.54	367	1579	474	14.8	40~60	113	11.3	0.7

注:品种为红富士,4 a 生,安塞,1993—1997年;细根为  $h < 0.5$  mm 树根。

### 6.3 枝条修剪

对于枝条修剪,改“去强留弱,去直留斜”为“去弱留强,去下留上”的“集中营养法”,减少“压而不服(修

剪后荫发丛枝)”,对留下的强旺枝、直立枝采用“春刻芽、夏环切、秋拉枝、冬轻剪”的“四季修剪”手法,促其迅速进入结果状态(见表 7)。

表 7 不同修剪手法在 1 m 长 1 a 生枝上的修剪反应

修剪手法	萌发芽数 / 个	枝条数 / 根	平均枝条长 / cm	最长枝条长 / cm	短枝数 / 根	有顶芽枝数 / 根	花芽枝数 / 根
揉枝	42	16	9.8	37.8	11	13	9
冬长放	26	9	17.8	53.4	4	6	3
春刻芽	23	22	13.7	23.4	14	20	11
夏双环切	38	14	11.4	24.2	11	12	10
夏扭梢	36	15	10.3	21.2	1	13	9
冬重剪	13	4	21.6	89.7	1	3	1

注:品种为红富士,地点为安塞坊塌,冬重剪留 45 cm。

### 6.4 放任树修剪

对树冠比较密闭,产量低的放任树,直接“拧折大枝”代替常规的“拉枝+环剥”,伤口 10~15 d 左右愈合(环剥伤口愈合需 20~30 d)。拧折处伤口愈合后树皮变厚,起到调节营养生长与生殖生长两者之间的关

系(相当于矮化中间砧和倒贴皮,见表 8),环剥环切虽利于树体矮化,早结果,但树体生长量减少,特别是抑制根系的生长(为对照的 78.5%,为拧折大枝的 63.1%),且果个偏小,花芽形成量大,易引起树势早衰和腐烂病的流行,坡地、旱地不宜推广。

表 8 拧枝与环剥在红富士大枝上的修剪反应 (1995-1997年安塞瓦树场)

修剪手法	单果重 / g	可溶性固 形物 %	硬度 / ( $\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ )	着色面积 / %	新梢长 / cm	新梢粗 / cm	花芽枝率 / %	单花芽 干重 /g
拧枝	243	17.1	12.4	81.7	37.4	0.56	38.7	0.029
拉枝	227	16.2	11.7	74.4	48.6	0.53	24.9	0.026
拉枝+环剥	236	16.7	12.2	79.8	24.4	0.49	67.8	0.026
环剥	232	16.4	11.9	76.4	31.3	0.53	54.6	0.027

### 6.5 “大小年”树的调整

“大小年”树的调整主要是根据树冠大小和树干周长,首先确定单株留果数,即大果每株为  $0.2C^2$  ( $C$  为树干周长,单位为  $\text{cm}$ ),小型果为  $0.25C^2$ 。大年时,冬剪疏稀“鸡爪枝”,破除腋花芽,短截长果枝等,以中果枝结果为主,把营养枝与结果枝调整到 3:1 或 4:1 左右;春季疏花疏果时,无副梢、弱副梢的果台不留果(以花换花,来年结果),1副梢的留 1果,强副梢、双副梢的可适当留双果;夏季加强树冠内的通风透光管理,促进花芽形成量。“小年树”冬剪时中间芽

要缓放到花前复剪,尽量保留花芽;开花时加强人工授粉;疏花疏果时无副梢和弱副梢的果台留 1果,强副梢、双副梢的留双果;花芽分化期短剪中长枝,去除下垂枝、细弱枝,减少花芽形成削弱来年的“大年”。通过 2-3a 的调节修剪,可消除大小年,促进果树正常生长与结实

### 6.6 数量化修剪指标体系

为了便于广大果农灵活掌握果树的修剪技能,通过试验研究,提出不同果园的数量化修剪指标体系(见表 9)<sup>[4]</sup>。

表 9 不同级别苹果园的修剪指标

结果年龄	初果期	盛果期	衰化期
产量 /kg	11250~15000	52500~67500	22500~30000
枝量 /根	750000~900000	1500000~1875000	1200000~1500000
树冠体积 / $\text{m}^3$	9000~12000	21000~24000	15000~18000
延长枝长 /cm	40~50	30~40	30~40
长中短枝比例	2:2:6	1:3:6	1:5:4
果枝比	4:1~6:1	3:1~4:1	4:1~5:1
叶果比	60:1	40:1	50:1
果园覆盖率 %	60	75	65
冠内透光率 %	30	25	30
叶面积系数	3.0	4~4.5	3.5~4.0
顶芽枝数 /(枝 $\cdot\text{m}^{-3}$ )	40~50	75~90	60~70
留果数 /个	52500~60000	225000~300000	150000~180000

## 7 提高果实品质

提高果实品质主要是通过花期喷施普洛马林( $\text{GA}_3 + \text{BA}$  各 1.8%)提高果形指数增加单果重,果实套袋减少大气尘埃和农药污染,地面铺银色反光膜,摘叶转果增进果实着色,适期采收和分期分批采收发挥果实的固有品质。

### 参 考 文 献

[1] 白岗栓. 黄土高原水土流失区果园的建立 [M]. 中国黄

土高原生态农业. 西安: 陕西科学技术出版社, 1997. 68-92.

- [2] 白岗栓. 陕北丘陵沟壑区不同整地方式对果树生长环境的影响 [J]. 水土保持通报, 1998, 18(7): 11-14.
- [3] 白岗栓. 陕北丘陵沟壑区不同栽植时期不同保护措施对苹果幼树成活的影响 [J]. 水土保持通报, 1998, 18(1): 22-25.
- [4] 白岗栓, 杜社妮. 数量作指标, 剪好苹果树 [J]. 西北园艺, 1996(4): 12-13.