

黄土高原沟壑区沟坡地苹果优质丰产栽培技术体系

白岗栓, 郑世清, 王胜琪

(西北农林科技大学 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 确立了黄土高原沟壑区沟坡地为优质苹果生产地带, 建立起沟坡道路防蚀体系, 春栽改秋栽, 量化施肥、灌水、修剪, 生态防治病虫害, 加强优果生产和采后处理等是黄土高原沟壑区沟坡地带优质苹果生产的主要技术措施。

关键词: 沟坡地; 苹果; 栽培技术

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2001)06-0073-04

中图分类号: S661.1

Gully-slop Lands Apple Cultivation System for Top Quality and High Yield on Gully Region of Loess Plateau

BAI Gang-shuan, ZHENG Shi-qing, WANG Sheng-qi

(Institute of Soil and Water Conservation, Northwest Sci-tech University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100, Shaanxi Province, PRC)

Abstract Gully-slop lands are superior lands for apple trees cultivation. Techniques of erosion controlling on gully-slop road should be established, and apple trees should be planted in autumn, fertilized, irrigated and pruned should be according to the soil and trees needing. Ecological prevention and control of apple disease and pests, and the excellent fruits and post harvest handling should be strengthen etc. All above are apple cultivation technical measures for top quality and high yield on gully-slop lands in the gully region of loess plateau.

Keywords gully-slop lands; apple; cultivation technique

黄土高原沟壑区总面积约 $5.00 \times 10^4 \text{ km}^2$, 区内沟壑纵横, 其中宽塬沟壑区沟壑面积约占土地面积的 60% 以上, 残塬沟壑区沟壑面积占土地面积的 70% ~ 90%。该区域 90% 的人口以及村庄、城镇、学校、企业、交通道路等集中于塬面, 人口—资源—环境处于脆弱境地。为了缓解人地矛盾, 中国科学院水利部水土保持研究所于 1985 年在长武县王东沟开展了沟坡地苹果优质丰产栽培技术体系的研究与推广, 先后于 1997 年, 1999 年被评为陕西省优质苹果生产示范基地, 为合理、高效利用沟坡的土地资源和光热资源提供了理论依据和实践方法, 从而为把资源优势转变为经济优势开拓了道路。

1 王东沟的自然条件

王东沟位于陕西省长武县西 12 km 的陕甘分界处, 东经 $107^\circ 40' 30'' - 42^\circ 30''$, 北纬 $35^\circ 12' - 35^\circ 16'$ 。其所在的长武塬位于黄土高原沟壑区中部, 其西有董志塬, 东有洛川塬和隰县—吉县塬, 代表面积 $5.30 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。王东沟属暖温带半湿润大陆性季风气候, 年日照时数 2 226.5 h, 日照百分率 51%, 年总辐射量

$4 837 \text{ J/cm}^2$, 年均气温 9.1°C , 年降水量 584.10 mm, 塬面 $\geq 0^\circ\text{C}$ 活动积温 $3 688^\circ\text{C}$, $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温 $3 029^\circ\text{C}$, 多年平均无霜期 171 d。塬面海拔高度 1 215 ~ 1 226 m, 沟底至梁顶相对高差为 160 ~ 190 m, 沟坡地土壤为黄膳土和黄绵土, 塬面为黑垆土。

2 研究取得的主要结果

2.1 确立沟坡地为苹果的优质生产区

据 1988 年观测 (多雨年份, 日照时数偏少), 塬面年日照时数 1 677.6 h, 沟坡地为 1 784.4 h, 4—10 月份塬面年日照时数为 969.2 h, 沟坡地为 1 030.4 h; 当年塬面年降水量 737.6 mm, 沟坡地为 677.1 mm, 4—10 月份塬面降水量为 667.3 mm, 沟坡地为 613.1 mm。沟坡地降水量较塬面少, 但沟坡地可利用沟道内的泉水进行灌溉, 而塬面可利用水源奇缺。

由于沟壑地带的沟谷狭窄而深, 多呈 V 字形, 高差 160 ~ 190 m, 每年 9 月初至翌年 2 月上旬, 沟坡地带常出现气温高于塬面和谷底的逆温现象, 利于果树越冬。沟坡地带海拔较低, 气温高于塬面。

沟坡地带的土壤主要为黄膳土, 土壤干容重为

1.0~1.3 g/cm³,总孔隙度为53%~63%,田间持水量为20%~28%,2 m土层可蓄有效水400~500 mm^[1],土壤中氮、磷较缺,但可通过施肥补充。

根据沟坡地带的气候状况,可利用水资源和土壤质地,可以确定沟坡地带为苹果优质生产地带,并在十几年的生产实践中得到充分证明(见表1)。

表1 苹果栽培最适区主要气象指标

区域	主要指标					辅助指标		符合最适区指标	
	年平均气温 /℃	年降水量 /mm	1月中旬平均气温 /℃	年极端最低气温 /℃	6~8月平均气温 /℃	最高气温 > 35℃天数 /d	6~8月平均最低气温 /℃	项数	主要指标项数
最适宜区	8~12	560~750	> -14	> -27	19~23	< 6	15~18	7	5
王东沟塬面	9.1	737	-4.3	-18.5	20.5	0	15.9	7	5
王东沟沟坡	10.2	677	-3.3	-14.9	21.7	0	17.8	7	5

注:王东沟数据为1988~1989年观测资料。

2.2 建立了沟坡道路的防蚀技术体系

沟坡道路在尽量少占用梯田的前提下,贯穿于梯田之间。路面宽度为4~6 m,路面比降为3%~9%,路轴回头曲线半径为5~8 m。“千年古道成沟壑”是黄土高原沟壑区道路演化的主要途径之一,道路侵蚀最高可达220 kg/m³(1987年7月3日,路面比降3%)。采用工程措施和生物措施相结合,防止道路侵蚀,是保证道路畅通的主要方法。

2.2.1 工程措施 工程措施主要是修拱形路面和截洪洞。拱形路面是指路面修成拱形,拱高30 cm,拱顶距内侧3~3.5 m,外侧1.5~2.0 m,内侧修宽、深皆约0.6 m的排水渠,渠内栽植经济林或防护林,根据不同地形和路段,拱形路面设计成各种形式^[2]。

截洪洞是在路面内侧土体陡壁上挖窑洞,分段拦截路面径流汇入洞内。一般设计标准为10 a一遇暴雨(24 h降雨109 mm),截洪洞密度为1个/(50~60 m),按道路径流系数8%标准设计,截洪洞蓄水体积为10~12 m³。

2.2.2 生物措施 生物措施主要是路旁栽种小冠花(*Goromilla varia* L.)和紫穗槐(*Amorpha fruticosa* L.)等木本植物,并在路面种植宾草[*Aneurolepidium*

dasystachys (Trin) Nerski]等草本植物。经处理的路段,防蚀能力大大增强,确保道路畅通和延长道路使用年限。

2.3 改变果树栽植季节

高原沟壑区冬春季干旱寒冷多风,春季栽植后幼树易失水干枯,死亡严重,而秋季雨水较多,气温较高。秋季9月下旬和10月上旬带叶扦插栽植,冬季覆土越冬及春季4月梨树盛花期,即气温、地温回升后栽植,可提高苗木成活率33.4%和26.4%。

为了防止幼树越冬“抽条”干枯,在迎风面筑2 m左右高的土墙或建立防护林,阻挡干冷风的侵袭。春秋两季用插洞法每洞投5~8 g的磷化锌土豆饵料或1%甘氟土豆饵料8~10 g,防治鼯鼠(*Myospalax*)啃食根系,树干涂柴油或煤油和杀虫剂,防止蒙古草兔(*Lepus capensis*)啃食树皮。

2.4 量化施肥

黄土高原沟壑区土壤养分相对贫乏,根据不同树龄,不同结果时期的需肥规律和试验研究,提出不同树龄、不同种类肥料的施肥量,并根据树龄、树势及生长发育需求特点提出配方追肥量(见表2),并加强根外追施锌肥、铁肥、钙肥等。

表2 果园施用量

kg/hm²

树龄/a	基肥		追肥			
	果实采收后		萌芽前后		花芽分化果实膨大	
	种类	数量	种类	数量	种类	数量
幼树期 (1~3)	厩肥、绿肥、秸秆肥	15 000~45 000	尿素	75~150	尿素	45~75
	鸡粪、羊粪	12 000~22 500	过磷酸钙	450~1 200		
	油饼肥	1 500~3 000				
初果期 (4~6)	厩肥、绿肥、秸秆肥	60 000~67 500	尿素	75~150	硫酸钾	300~375
	鸡粪、羊粪	22 500~37 500	磷酸二铵	300~450		
	油饼肥	3 750~4 500				
盛果期 (≥6)	厩肥、绿肥、秸秆肥	67 500~97 500	尿素	450~600	三元复合肥	450
	鸡粪、羊粪	45 000~60 000	磷酸二铵	600~750	硫酸钾	600~750
	油饼肥	6 750~7 500				

2.5 节水灌溉

高原沟壑区降水偏少且不均,年际间变幅较大,不能或仅能维持苹果优质丰产对水分的需求,需进行补充灌水。为了节约用水,主要采用草穴肥水式灌溉方式,即沿树冠边缘内侧挖 4~8 个深 40~50 cm,宽 30 cm 的小坑,内栽草把,水顺着草把灌入深层,灌水后上覆塑料薄膜。不同降雨年份灌水量见表 3

表 3 不同降雨年份果园灌水量

年份性质	灌溉次数 /次	一次灌水量 /mm	全年灌水量 /mm
偏旱年份	5	20~30	100~150
一般年份	4	15~20	60~80
丰水年份	4	10~15	40~60

注:①灌溉时期为萌芽期、座果期、幼果膨大期、采前膨大期、冬灌;②偏旱、一般、丰分年份年降水量分别为 <500, 500~6008, >600 mm

2.6 整形修剪

2.6.1 整形 根据栽植密度,主要以小冠疏层形和自由纺锤形为主,小冠疏层形适合密度 833~1 000 株/hm²,自由纺锤形适合 1 250~1 667 株/hm²。

小冠疏层形树高 3.0 m 左右,冠径 3.0 m,干高 0.7 m,全树 6~7 个主枝,分 2 层排列,第 1 层 3~4 个主枝,第 2 层 2~3 个主枝,主枝基角 75°~80°。层间距 120~150 cm,层内距 20~30 cm。主枝上直接着生结果枝组,层间保留一定数量的辅养枝,以不影响主枝生长和通风透光为宜。

自由纺锤形,干高为 0.6 m,树高 3 m,冠径 2.5~3.0 m,中心干上分布 12~15 个小型主枝或大型结果枝组,基角 80°~90°,相距 15~20 cm,均匀且不重叠分布在主枝的各个方向。下层主枝长 120 cm。主枝上不着生侧枝,直接着生中小型结果枝组。

2.6.2 修剪 枝条修剪,改“去强留弱,去直留斜”为“去弱留强,去下留斜”的“集中营养法”,减少“压而不服(修剪后萌发丛枝)”,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。

幼树修剪,改“冬季重剪”为“以夏为主,以冬为辅”的“多动手,少动剪”和“轻剪缓放”,主要采用揉枝、拉枝等手法,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。

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,),环剥环切虽利于

树体矮化,早结果,但树体生长量减少,特别是抑制了根系的生长(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。

“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,即大型果树每株为 $0.12C^2$ (C 为树干周长,单位为 cm),小型果树为 $0.15C^2$ 。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 3~4 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),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。“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 2~3 a 的调节修剪,可以消除大小年,促进果树正常生长与结实。

为了更方便于广大果农灵活掌握果树的修剪技能,通过试验研究,提出了不同果园的数量化修剪指标体系^[3]。

2.7 提高果实品质

提高果实品质主要是保花保果和疏花疏果,提高果形指数,提高表面光洁度和着色。

2.7.1 保花保果与疏花疏果 保花保果除加强营养,防止霜冻,配置授粉树外,于花期喷 0.3% 硼砂+0.1% 尿素+蜂蜜液 1~2 次,果园放养凹形壁蜂 750~1 500 只/hm²。

疏花提倡“以花定果”,在花序分离期开始,每隔 20~25 cm 留 1 个花序,每花序留中心花蕾,辅以人工授粉。如果疏花把握性不大,也可疏果,但必须在花后 20 d 内完成。

2.7.2 提高果形指数 主要是在开花期喷布 BN-2 增高剂和普洛马林,富士系品种喷 BN-2 增高剂的时间第 1 次在初花期,第 2 次在末花期,使用浓度为 500~600 倍;喷普洛马林第 1 次在中心花开放 50%,第 2 次在中心花开放 100%,喷施浓度为 800~1 000 倍。

2.7.3 提高果面光洁度和着色 提高果面光洁度和着色主要是果实套袋、摘叶转果、地面铺反光膜。

果实套袋是于 6 月上旬红富士苹果定果后,选用日本小林制袋公司生产的无菌双层三色果袋,进行套袋。苹果采前 30 d 在阴天或多云的下午,先扯掉外层袋,5~6 d 后,再除去内层袋,使其全面着色。

摘叶是在秋剪的基础上,采果前 25 d 左右,摘除

贴近果实周围 15 cm 范围内的遮光叶子,间隔 8~ 10 d,再摘除 10~ 12 cm 范围内的遮光叶子,使其着色。转果是用手轻轻托住苹果,转其方向,将未着色面转向阳面,促进全面着色。

铺反光膜是采果前 30 d 左右,将银色反光膜顺行平铺于树冠下,反光膜边缘与树冠外缘对齐,使树冠下果实全面着色。

2.7.4 加强生长季节的修剪与适期分批采收 生长季节由于剪锯口萌生的徒长枝以及秋梢等,影响树体的通风透光,降低果实内在品质,故生长季节进行夏剪、秋剪,调整树体的通风透光,减少病虫害的发生。由于同一株树上果实所处部位不一致和受光量、开花早晚不同会造成果实成熟不一致,故分 2~ 3 次采收,每次间隔 3~ 5 d,以充分发挥果实的应有品质。

2.8 建立树体生态保护系统

树体保护系统分防冻系统和病虫害防治。(1)防冻是首先建立果园防护林和防护墙,改善果园生态环境,阻挡干冷风的侵入。其次是采用栽培方法,如开张角度、揉枝、喷生长延缓剂等提高树体的抗冻能力。(2)病虫害防治主要是根据病虫害的发生规律,采用物理、生物学防治,尽量减少施用化学药剂,以减少环境污染,生产绿色食品。如防治桃小食心虫采用果树间种洋葱、向日葵等,利用成虫喜在洋葱、向日葵花上聚集的特性集中防治,亦可用性诱剂捕杀;防治金龟子采用土施蓖麻叶或间种蓖麻进行驱避或用糖醋液诱捕;防治腐烂病则以培肥树体为主,病疤主要采用裹泥法治疗。

2.9 完善果实采后处理

果实采后处理主要包括分级、包装和贮藏。

(1) 分级 按国颁“绿色食品”苹果 NY/T268-95 标准分级分等;

(2) 包装 外包装选用瓦楞纸箱或塑料果箱,内包装选用塑料发泡网或干净柔软的白纸;

(3) 贮藏 用普通地窖果库贮藏。贮果前应对果库增湿降温,用水浇透库内壁和地面。用 50% 的多菌

灵粉 800 倍喷布果库内壁,然后再用硫磺粉熏蒸消毒密闭 2~ 3 d 后使用。果品需预冷 3~ 4 d,散去田间热后入库。贮藏方法采用散堆、袋装或塑料大帐气调。气调贮藏 CO_2 浓度为 2%, O_2 为 3%。

果库管理主要是控制库内温度和湿度,使果实处于保鲜状态,温度 $0^{\circ}C \sim 1^{\circ}C$ 之间,相对湿度 85%~ 90%。当库温高于外界温度时,白天关,夜间开通气孔,通风降温;当库温等于或低于外界温度时,关闭通气孔。通常可贮至翌年 2~ 3 月份,塑料大帐气调贮藏可贮至 4 月底,损耗一般低于 3%。

从 1992 年至今,王东沟有 46 户共建各类果库 61 个,贮果量达 3 400 t,不仅可以满足当地苹果就地贮存,而且可以吸收周围 1 000 t 苹果。果实贮存增值,已成为王东沟新的经济增长点。

3 小 结

黄土高原沟壑区以沟坡地为治理重点,确立沟坡地为优质苹果生产地带,建立起沟坡地的道路防蚀体系;春栽改秋栽,提高苗木成活率;提出不同树龄、不同种类肥料的基肥量和追肥量,不同降水年份的灌溉量,不同树龄的修剪指标和优果体系;建立了树体生态保护系统,完善了果实采后处理等,形成了黄土高原沟壑区沟坡地苹果优质丰产栽培技术体系。

黄土高原沟壑区沟坡地苹果优质丰产栽培技术体系,带动了长武县及周边地区沟坡地苹果的发展。1997 年和 1999 年王东沟红富士苹果连续 2 次被评为陕西省优质水果金奖,1999 年秦冠苹果被评为陕西省优质水果金奖。苹果已成为王东沟的主导产业。

[参 考 文 献]

- [1] 李玉山,苏陕民主编.长武王东沟高效生态经济系统综合研究[M].北京:科学技术文献出版,1991.174-180.
- [2] 赫明德,梁银丽主编.长武农业生态系统结构、功能及调控原理与技术[M].北京:气象出版社,1998.171-179.
- [3] 白岗栓,杜社妮.陕北丘陵沟壑区苹果优质丰产栽培体系研究[J].水土保持通报,2000,20(2):32-35.