

坡地果树保水丰产栽培技术研究

刘明义¹, 李维国², 李秋梅¹, 张显双¹

(1. 吉林省水土保持科学研究院, 长春 130033; 2. 吉林省林业勘察设计院, 长春 130000)

摘要: 坡地果树保水丰产栽培技术研究课题利用微机动态模拟果树年生长过程和果园水环境变化, 对果树年生长周期需水规律进行定量研究, 对20多项果树生长特征值进行量化, 根据气象学、土壤学、生态学、果树栽培学等多学科专业知识开发了果树诊断及咨询系统, 可根据果园的立地条件、果树品种和经营管理水平等估测其果园的年产量和生产潜力, 找出影响产量的限制因子, 提出保水丰产栽培及病虫害防治方案, 帮助果农应用现代化科技手段, 科学地规划、管理果园, 以达到优质、高产的目的。

关键词: 果树保水; 丰产措施; 咨询系统

中图分类号: S 66-33 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2005) 06-0172-02

Study on Cultivation Techniques of Preserving Moisture of Fruit Tree on Sloping Fields

LIU Ming-yi¹, LI Wei-guo², LI Qiu-mei¹, ZHANG Xian-shuang¹
(1. Soil and Water Conservation Institute of Jilin Province, Changchun 130033, China;
2. Forest Reconnaissance and Design Institute of Jilin Province, Changchun 130000, China)

Abstract: The study of preserving moisture of fruit tree cultivation techniques on sloping fields uses computer dynamically to imitate the fruit tree's annual growing process and orchard's water-environment change, quantitatively study the growing period's water demand of fruit tree, quantity of growth feature value among 20 kinds of fruit tree. According to the meteorology, soil science ecology and cultivation science of fruit tree etc. and many subject's professional knowledge, the fruit tree diagnose and consultative system is developed, with the land condition of orchard and fruit tree variety and management and administration and so on, the fruit tree's yield and production potentialities are estimated, influencing yield factors are found out, and plan of high yield growing and diseases and insect control are put forward, which can help the peasant use science and technology to plan and administrate orchard, reaching the aim of good quality and high output.

Key words: preserving moisture of fruit tree; high yield measure; consultative system

坡地果树保水丰产栽培技术课题研究首先从果树年生长周期需水规律入手, 定期测定果树的蒸腾耗水量和果树体含水量, 根据生态学理论和水量平衡原理, 应用微机动态模拟坡地果树的年生长过程和水环境变化, 并对果树的生长潜力进行分析、预测, 提出在无灌溉条件下, 通过集水和保水措施对天然降水在时间和空间上进行再分配, 为果树生长发育创造适宜的水分环境, 使果园较为丰富的光热资源发挥出来, 使果树的结量达到或接近气候生产潜力, 最终达到稳产、高产、优质、高效的目的。

1 果园水环境及果树生长水运移规律研究

1.1 果树年生长周期果树体含水量和蒸腾耗水量测量

从春季果树体萌动开始至秋季休眠前, 定期测定果树枝叶含水量, 绘制果树枝叶含水量曲线, 从曲线可以看出, 5月下旬果树体含水量达到最高值, 以后逐渐下降。

在年生长周期内定期测定离体活体枝叶蒸腾耗水量, 绘制果树年生长周期蒸腾耗水量曲线, 从曲线可以看出: 自4

月中旬前后萌动开始, 果树消耗水份逐渐增高, 到5月中旬至6月上旬出现耗水高峰之后开始下降。

1.2 果树水环境动态模拟试验

我们根据生态学、植物学、气象学和土壤学等原理, 根据果树生长发育规律, 综合考虑果园的地理位置、地形、土壤、气象条件和果树的品种特性, 利用计算机技术动态地模拟了果树从萌动至落叶这一年生长周期中的生长发育过程, 采用水量平衡原理, 动态地分析了不同时段的水果水份状况。果园土壤水量平衡计算公式为:

$$P_i = G_i + R_i - r_i - H_i - S_i - W_i$$

式中: P_i ——实际供水量; G_i ——灌溉水量; R_i ——降水量; r_i ——土壤有效贮水量; H_i ——径流量; S_i ——渗漏量; W_i ——果树体水份含量。

其中果树体需水量包括三部分:

$$W_i = E_{ci} + n_i + n_i$$
$$E_{ci} = E_{oi} \cdot li / 4$$

式中: n_i ——树体水分增量; n_i ——新生植物体的水分增

* 收稿日期: 2005-01-04
基金项目: 1993 年吉林省科委立项(登记号为 96166), 1998、1999 年被吉林省科委和省水利厅列为重点推广的科技成果
作者简介: 刘明义(1957-), 男, 高级工程师, 吉林省水土保持科学研究院副院长, 从事水土保持科学研究工作。

量; E_{ci} ——果园蒸散量; E_{oi} ——自由水面蒸发量; l_i ——叶面指数。

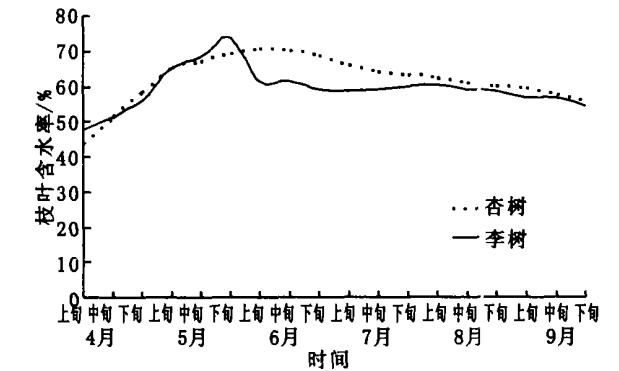


图1 果树处生长期内枝叶含水率

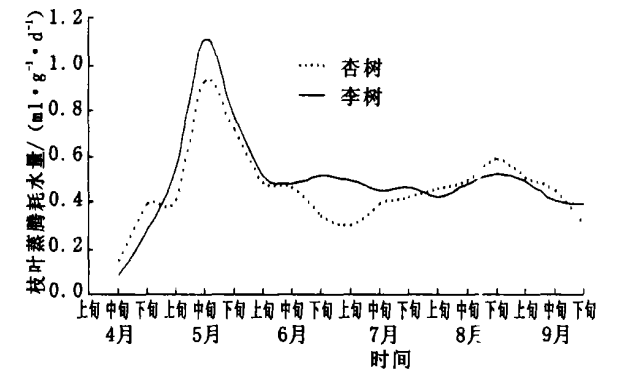


图2 果树g/d枝叶蒸腾耗水量

模型中包括了果树状态变量、气候环境变量、土壤环境变量,采用的是经验、统计和时变模拟的综合分析法,数学处理上采用阶乘模型,可信度高,结论可靠。以本项目试验研究基地叶赫坡地苹果梨园为例,利用微机技术动态模拟果树从萌动到落叶这一年生长周期中的不同时期的果树水分状况,其结果见下表:

表1 坡地果园水环境状况

| 项目 | 年平均降 | 年平均损 | 年平均供 | 年平均需 | 年平均缺 | 年平均供 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | 水量/mm | 失水量/mm | 水量/mm | 水量/mm | 水量/mm | 水率/% |
| 果树梯田 | 634.20 | 116.92 | 633.58 | 720.22 | 86.64 | 87.70 |
| 施保水剂 | 634.20 | 116.92 | 656.32 | 720.22 | 63.90 | 91.90 |
| 微库储水 | 634.20 | 116.92 | 666.82 | 720.22 | 53.40 | 92.59 |
| 挖辐射沟 | 634.20 | 116.92 | 679.43 | 720.22 | 40.79 | 94.34 |
| 坡地果园 | 634.20 | 350.76 | 307.34 | 720.22 | 412.88 | 42.67 |

2 果树保水丰产栽培技术研究

从土壤水分损失的原理上分析,保水方法可以从以下三方面考虑:第一,防止或减少水分蒸发;第二,增加土壤的吸持水分能力;第三,采取措施贮藏水分。根据对果树需水规律研究的结果,我们把保水措施的蓄水期放在11月~4月的雪水和桃花水,生长期把保水措施的收效时段放在5月~6月份。采取的主要保水措施有:

2.1 修果树梯田

果树梯田有水平梯田、反坡梯田、隔坡梯田和竹节式梯田等。竹节式梯田是近年来吉林省水土保持工作者创造出来的一种安全、适用、经济的新型果树梯田,对处理复杂地形非

常有效。施工的原则是先横坡修田埂,然后根据地形修纵向田埂,埂间略加平整即可,埂高根据10年一遇最大降水量确定。竹节式梯田吸收了水平梯田和竹节壕的优点,省工省力,拦水、减沙效益显著,能使坡地水土流失基本得到控制。

2.2 早春果树下地膜覆盖

通过早春果树下地膜覆盖,使土壤水分保持在土壤内部循环,减少土壤水分蒸发耗散,以便土壤水分在枯水季节长期有效地为果树利用。同时,在早春覆膜可以增加地温,提高树根的萌发力,使果树萌芽提前,果实成熟期提前一周左右,覆膜时间一般在4月中旬,覆盖地膜前先整地施肥。然后在距树干0.3m处至树冠投影面边缘绕树干一周进行地表覆盖。

2.3 果树下土内施保水剂

保水剂在春、秋两季均可施用,10月中、下旬,在距果树树干1m处挖环状沟,沟深30cm,将粉末状保水剂均匀撒入土内,将沟填平。施入量为每株200g左右。春季施用时,加水200倍,使保水剂溶解稀释,然后把保水剂溶液倒入沟内,待入渗后培土填平。

2.4 挖辐射沟放枯落物

果树落叶后,在距树干1米左右按十字形方向挖四条沟,长0.5m,宽0.5m,将枯落物放入沟内,边填枯落物边拌土踩实。如配合施用有机肥或混入部分氮肥效果更好。

2.5 微库(蓄水器)蓄水

蓄水器为特制小泥缸,底部直径为30cm,中部直径为50cm,上部直径为40cm,高40cm,在每个小泥缸的一侧钻小孔10~20个,在距树干1m左右按十字形方向挖四个穴,穴的大小以能把小泥缸装下且略底于地面为宜。放置泥缸时把有孔的一侧朝向树干。如无泥缸,也可用特制聚乙烯塑料袋代替。但在果树需水时要将塑料袋刺破。吉林省属于大陆性季风气候,冬季积雪时间较长,往往很厚。春季融化时水顺坡而下,造成流失。果树下挖穴放蓄水器,能截住“桃花水”,使其补给春季果树的水分需求,促进果树正常生长发育。

3 北方常见落叶果树果园诊断及咨询系统

通过认真研究我国北方常见落叶果树的生长发育规律,综合考虑影响果树生长发育的光、温、水、气、热和土壤因子,我们建立了“北方常见落叶果树果园诊断及咨询系统”。该系统的核心是果树生长发育模拟模型,数学表达式为:

$$Y = (C \cdot A \cdot S \cdot M)$$

式中: C ——果树生长状态集,每种果树都用它自身的特征值来表示,包括经济系数、物能转换系数、叶面指数、光合作用最适温度、各种物候期要求积温等20多个变量; A ——气候环境变量,包括果树整个年生长期的光、温、水、日照等气候资料; S ——土壤环境变量集,包括果园的地形、土壤、施肥等多种因素; M ——果园管理程度子集,包括病虫害防治、修剪水平管理水平、光能利用率等。

系统的主体结构为生产函数模型:

$$T = KES \quad Q_i \cdot K_{cti} \cdot K_{wi} \cdot K_s$$

式中: K ——物能转换系数; E ——光能利用率; S ——经济系数; Q_i ——地面有效辐射; K_{cti} ——温度系数; K_{wi} ——水分系数; K_s ——土壤系数。主要原理是将每一生长时段的太

(下转第227页)

2.3 提供旅游观光等娱乐场所

由于湿地的蒸发作用, 通常湿地湿度要低于陆地, 周围的温度可以很快降低, 夏季人们喜欢去湿地旅游观光、嬉水、旅游、休闲度假, 湿地为人类生存和生活提供了广阔的空间和场所。

目前, 到我省以湿地为主要景观旅游景点向海自然保护区、龙湾自然保护区等地旅游的人越来越多, 带动了当地社会经济发展。向海自然保护区, 已成为我国首批加入《湿地公约》的国际重要湿地。龙湾自然保护区内森林茂盛, 物种资源丰富, 是具有独特特征的湿地类型, 火口湖、堰塞湖的大小不一, 形状各异, 湿地类型多样, 水深不同, 湿地发育情况不同, 成为我国少有的特殊成因类型的湿地分布区。

2.4 为野生动植物提供生活环境与场所

湿地是野生动植物的天然栖息地。由于湿地环境的过渡性, 生物群落的相兼性和所处自然条件和复杂性, 使得湿地成为我省生物多样性最为丰富的生态系统统一。全省有湿地植物 87 科 212 属 501 种, 湿地野生动物 20 目 53 科 278 种, 淡水鱼类 19 科 105 种。其中濒危重点保护物种 70 种, 占全省濒危、保护物种的 52%。

湿地形成后, 水生鱼类、蛙类、莲类自然增加, 作为生物链的一部分, 动植物应受保护, 湿地动植物按照适者生存的规律向前发展。要适当控制它的缺点, 发挥它的优势, 使其为人类服务。

3 吉林省湿地生态环境现状

在吉林省部分地区, 天然湿地数量明显减少, 质量恶化趋势还未得到有效遏制, 湿地生态系统面临的威胁还在不断加剧。主要表现为盲目围垦和过度利用, 使天然湿地面积减少, 功能下降, 湿地水资源和生物资源过度利用, 湿地生物多样性衰退, 湿地污染严重, 水环境不断恶化, 大江、大河上游水土流失严重, 造成江河、湖泊淤积等等。湿地面临的各种威胁已成为吉林省生态环境中严重的问题之一。因此, 如何根据湿地生态系统的特性, 认真分析我省湿地面临的威胁, 采取积极有效措施, 大力提高湿地保护和管理能力, 是水土保持工作的当务之急。

参考文献:

[1] 杨庆才. 切实加强湿地保持 全面推进生态建设[N]. 吉林日报, 2005- 02- 02(2).
[2] 刘廷春. 吉林湿地显保护成效 松嫩平原变江南水乡[N]. 中国绿色时报, 2004- 08- 05(2).

(上接第 173 页)

阳幅射光能按某种果树的物能转换系数折算成生物产量, 再依经济系数折算经济产量, 继而用温度系数、水分系数和土壤系数来修正, 使生物产量和经济产量接近生产实际值。

本系统具有果园缺水量和缺水时段判断及提供灌溉方案、果园产量预测、果园生产潜力预测、果园诊断、果园缺肥量及施肥方案提供、果园常规土、肥及果树管理方法提供、建园方案、果园病虫害诊断及防治方案等功能。

在系统掌握果树需水规律的基础上, 根据果园的生态环境因子和果树的特征值指标, 应用计算机系统为果园制定科学、合理的保水栽培方案, 根据缺水量的多少, 自动配制各项保水措施的结合, 对天然降水予以充分利用, 确实无法满足要求的, 提供详细的灌溉方案, 包括需水时段、需水量、采取不同灌溉方式的灌水量应用多少等。以我们的试验基地梨树县叶赫乡双合村坡地苹果梨园为例, 不采取任何保水栽培措施时, 供水率只能达到 43%, 采用果树梯田措施后, 供水率提

4 湿地生态环境保护措施

4.1 强化湿地保护管理职能, 提高全社会湿地保护意识

湿地保护是一个跨行业、跨部门、跨地区, 涉及范围广、问题复杂的系统工程。需要各行各业相互配合、合作, 充分调动各部门和社会各界的力量。提高全社会湿地保护意识, 认真坚持和逐步完善综合协调, 分部门实施的湿地保护管理机制。

4.2 湿地保护要同生态修复相结合

湿地生态修复的核心是通过减少认为干扰, 植被的自然恢复从而恢复生态系统功能, 实现改善生态环境的目标。通过湿地封育保护、大面积进行湿地保护。在有些地区要结合必要补水措施进行湿地保护。

4.3 采取“退耕还湖还湿”政策积极恢复湿地

应积极采取“退耕还湖还湿”的政策, 有步骤有计划分期分批地将一些产量不高, 适于退耕还湖还湿的农田还湖或还湿, 恢复湖泊和河漫地等类型湿地。同时对一些不能够马上退耕还湿或还湖的农田, 可以考虑改为鱼塘或者稻田, 增加人工湿地的面积。

4.4 加强江河上游水土保持控制水土流失

加强大江大河水库上游的水土保持工作, 控制水土流失, 减少泥沙淤积, 扩大湿地保护面积。对于河道湿地要及时清淤。

4.5 加强湿地自然保护区的建设和管理, 恢复湿地的生物多样性

2004 年, 国务院办公厅下发了《关于加强湿地保护管理的通知》, 为我们做好湿地保护管理工作指明了方向, 也提出了更高的要求。实践证明, 建设湿地保护区是保护湿地最积极、最直接、最有效的措施。吉林省正在进行湿地的抢救性保护, 把一切应该保护的湿地都尽快的保护起来。

4.6 加强湿地调查监测与研究, 为湿地保护工作提供科技支撑

要对吉林省湿地类型、特征、功能、价值、动态变化等进行全面、深入、系统的研究, 同时要加强对湿地资源监测工作, 实现对湿地资源的系统、全面、动态监测, 为湿地保护工作提供科技支撑。

高到 88%, 提高值为 45%。在果树梯田的基础上, 我们进而采取早春果树下地膜覆盖技术, 供水率提高到 99%, 提高值为 11%; 采取挖辐射沟填枯落物技术使梯田果园的供水率提高到 94%, 提高值为 6%; 采取施保水剂技术使梯田果园的供水率达到 92%, 提高值为 4%; 采取“微库”储水技术使梯田果园的供水率达到 93%, 提高值为 5%。

坡地果树保水丰产栽培技术研究课题在果树领域利用微机动态模拟果树年生长过程和果园水环境变化, 对果树年生长周期需水规律进行定量研究, 从而有针对性地提出相应保水丰产栽培技术措施。对果园的产量预测和潜力分析, 采用的是生态学原理而非统计学方法, 使果树产量预测摆脱了传统的测产、统计、分析的老路, 而是根据果园的气候、土壤等生态条件和果树品种特性等情况预测产量, 并能分析、确定制约果园产量的关键性因子, 提供科学养果措施, 深受广大果农欢迎。推广应用后可获得较高的经济效益、社会效益和生态效益。