

山地果树栽培研究

李来荣主编

上海科学技术出版社

山地果树栽培研究

李来荣 主编

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书从果树栽培的許多方面,包括果园土壤,果树生态,果树矿质营养,果树整枝修剪,果实的发育,果树的砧木与育苗,等等,討論了有关果树山地栽培的問題。另外,对丘陵山地果树资源以及各地区几項主要果树的山地栽培技术与經驗,也在书中加以介紹。

本书可供农林业干部,农林科学技术工作者以及农林院校师生参考。

山地果树栽培研究

李 来 荣 主 編

上海科学技术出版社出版 (上海瑞金二路 450 号)

上海市书刊出版业营业许可证出 093 号

上海印刷学校印刷 新华书店上海发行所发行

开本 787×1092 1/18 印张 9 10/18 排版字数 225,000

1966 年 5 月第 1 版 1966 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—6,000

統一书号 16119·551 定价 (科六) 1.20 元

前 言

在党的“以农业为基础,以工业为主导”的发展国民經济总方針指引下,工农业生产取得了偉大的成績。为了进一步貫徹“以粮为綱,多种經營,全面发展”的方針,巩固人民公社集体經济,并增加广大社員的收入,有必要大力提倡发展果树生产。要开展这个工作,就必须坚持“果树上山”的原則,避免果树与粮棉爭地。

有鉴于此,当 1963 年 11 月全国园艺学会在广州市召开年会时,我們部分与会同志感到需要汇集国内現有的尽管是极为初步的有关材料,以便交流經驗,相互学习,促进生产。在上海科学技术出版社的协作下,大家同意先組織部分有关論文,編集《山地果树栽培研究》一书。书中內容有两部分,前一部分从果树栽培的各方面討論了关于“果树上山”的問題,后一部分包括丘陵山地果树資源和各广大果区果树山地栽培的技术与經驗。全书除少数論文外,均涉及山地果树栽培。由于編者的水平所限,資料也不够全面,书中缺点和錯誤一定不少,請讀者批評指正。

本书編写計劃中,尚有关于果树根系研究、山地野生柑桔調查研究和山地热带果树及其栽培等方面的論文,因時間仓卒,未及列入本书,有待今后續編。

福建农学院 李来荣

1964 年 10 月 30 日

目 录

福建丘陵山地果园土壤的基本特性及其利用改良·····	李来荣等(1)
果树的生态环境与品种区域化·····	章 文 才(11)
果树的矿质营养·····	卓 仁 松(30)
果树整枝修剪須知的若干基本問題·····	吳 耕 民(42)
枣和桃等落叶果树果实发育的研究·····	曲泽洲等(67)
渤海湾地区丘陵坡地苹果的砧木和育苗問題·····	翁 心 桐(91)
荔枝的气体貯藏·····	李 沛 文(100)
略論西北的果树生产·····	孙 云 蔚(113)
山地龙眼大小年結果問題的探討·····	陈 文 訓(129)
山地荔枝栽培技术·····	楊 孙 鑾(139)
福建丘陵地、洲地主要栽培柑桔品种及其品系 ·····	李来荣等(151)

福建丘陵山地果园土壤的基本特性及其利用改良*

福建农学院 李来荣 吳德斌 洪如水

一、福建果区自然环境及丘陵山地果树分布概况

福建对发展多种果树具有非常优越的自然条件,气候温暖湿润,年平均气温在 $17.8\sim 21.5^{\circ}\text{C}$ 之間,年雨量 $1200\sim 2000$ 毫米,年日照 $1700\sim 2000$ 小时。但因地形复杂和距海远近的影响,气候区域性变化很大。根据自然和农业的綜合特征,全省大致可以划分为两个地带,东南部沿海的一个狭长地带(福清琯口至永定下洋)属于亚热带季雨林区;距海較远,多山地的其他部分属于中亚热带湿润常綠闊叶林区。福建的果树,除梨及其他一些坚果类之外,主要集中分布在亚热带区,这是本省热量最为丰富的地区,生长期內积温 $7000\sim 8000^{\circ}\text{C}$,一月平均气温超过 11°C ,作物終年可以生长,龙眼、荔枝、柑桔、柚等在“冬季”經常抽出新梢,福建品质最佳的果品皆产自此带。但这个地区的自然条件也有值得注意的缺点。

福建果树的立地环境主要是丘陵台地,其次是江河沿岸的冲积平原和洲地,中低山也有一定的分布面积。以柑桔类、桃、梨的水平分布最广泛,几乎遍及全省的丘陵山地;分布的高度一般在几十米到100米之間,詔安走馬塘天窗岭山坡中部的柑桔园海拔高約200米,永春和南靖达到 $700\sim 800$ 米。坡地的坡度,自几度到20多度,个别的达到40度。坡地上柑桔的經濟寿命可維持 $40\sim 50$ 年不衰,在土层深厚松软的位置,根系可达到2米多深度,这与一般冲积平原是很不相同的。

龙眼、荔枝、香蕉、凤梨等水平分布范围較狭,集中于东南沿海地区。龙眼、荔枝在主产区常形成林带,环绕丘陵中下坡的各处村落。它們对沿海丘陵台地土壤的适应性强,树冠的覆盖度很大,在一些丰产园中,树冠下甚至达到密不透光的程度。龙眼的根系可以伸入花崗岩的半风化层,而暴露在地层自然剖面上的小支根,可分化成强健的根芽,并长成新株。分布的坡度最大达 $20\sim 30$ 度。其最长的經濟寿命在丘陵地可达350年以上。有許多千年树龄的荔枝仍旧在开花結果。凤梨已被不少生产单位列入紅壤先锋作物,这种作物只在紅白色或白色风化层露面,或土层过分浅薄和粗糙的园地上,才需要极其精細的水肥管理。香蕉分布于水湿条件較好的凹坡或丘陵下坡,但大面积出現于冲积平原上。其他許多种坚果作物,都出现在丘陵和山地上。

福建的自然生物气候极有利于丘陵山地果树的发展。当然,丘陵山地的果树

* 本文部分材料曾在《中国农业科学》1963年第3期上发表。

栽培也具有很多特点,存在特殊的问题,必须不断地研究解决。

二、福建果园土壤的基本特性

福建丘陵山地的果园土壤主要发育在具有不同富铝化度的亚热带森林土壤,例如广泛分布在南亚热带丘陵台地上的砖红壤化红壤和侵蚀型红壤性土(幼红壤),中亚热带型的普通红壤,山地黄壤和山地红壤。丘陵台地的土壤类型,由于长期侵蚀——堆积的结果,许多土壤剖面显得相当混乱,土壤腐殖质层发育很不明显,甚至不能辨别。山地土壤一般都有发育良好的腐殖质层,但潜在的酸度比较高,有的土层较为浅薄。

这些土壤,在开垦为果园之后,性质上都发生了不同程度的变化,但这种变化主要限于耕作层(一般0~20厘米),而且仍旧强烈表现自然土壤的许多基本特性,例如一系列的富铝化特性等。

下面总结有关福建果园土壤基本理化特性及对果树作物产量的一般关系。

红壤丘陵地的酸度变幅是 pH 4.1~6.5,这一级在 213 个统计样品中占 180 个,当然山地土壤酸度有偏高趋势。土壤酸度在开垦为果园之后,一般没有很大的变化,据 160 点果园土壤分析样品统计,总变幅是 pH 4.2~6.7 之间。调查分析表明:各种果树在较大幅度的土壤酸度范围内均有丰产出现,如龙溪林下大队的柑桔丰产园,亩产 10300 斤,其土壤 pH 4.9~5.1;漳浦长桥柑桔丰产园,亩产 12700 斤,土壤 pH 4.4~5.1。Chandler (1950) 提出的柑桔适宜的土壤酸度范围并不符合福建果区实际情况。根据福建果园土壤与作物生长关系看来,各种果树适宜的土壤酸度范围都很大,在高产、低产园林地之间的 pH 值,我们尚未能划出一条截然的界线。不过从土壤潜性酸度来看,在山区的园地,具有很高含量,在丘陵台地上的果园,一般变幅在 5 毫克当量之下;在南亚热带的中间部分的龙眼主产区,丰产园 20~40 厘米土层内,含量在 2.5 毫克当量之下;由最近的柑桔园分析材料,发现长期大量施用生理酸性矿质肥料的园地,水解酸增长很明显,大概经过 5 年时间,即增加 2~3 毫克当量。这是一个值得注意的问题。

福建果园土壤的有机质和养分含量一般较为贫乏。有机质含量仅在山地上,才有超过 2%,大面积丘陵台地红壤一般均在 0.5~1.5% 之间,个别果园降到 0.5% 以下。全氮量在丰产园达 0.1% 以上,而一般多在 0.1% 上下,个别可低至 0.04%;速效氮、速效磷和速效钾变幅很大,一般看来不丰富;盐基代换量很小,最低含量每百克土仅 1.5 毫克当量,多数亦在 10 毫克当量以下;盐基高度不饱和(表 1)。土壤养分贫乏与水土流失、耕作粗放密切相关。福建果园多在红壤、黄壤丘陵山地,这些土壤由于长期处在亚热带温湿气候条件下,富铝化作用深,加以原生植被严重破坏,果园施用厩肥、堆肥等有机质肥料少,在多次中耕并采用寸草不留的清耕习惯下,水土流失严重,导致土壤养分状况经常不能满足果树正常生长发育的要求。在龙眼园的调查中,听到不少果农反映,园地仅需 1~2 年不精细管理,产量即惊人下降,土壤肥力的维持决定于耕作施肥活动。

根据调查资料分析,果园土壤养分状况与作物产量、品质密切相关。凡是有机

表 1 福建果园土壤主要化学性质

类 型	pH (水)	有机质 (%)	全 氮 (%)	速 效 养 分 (ppm)			盐 基 代 换 量 (毫克当量/100克土)	水 解 酸 (毫克当量/100克土)	盐 基 饱 和 度 (%)
				NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O			
山地柑桔园	4.8~5.8	1.04~1.47	—	10~20	2.5~25	25~125	2.03~16.76	1.7~2.4	46~90
	5.0~5.6	1.20~1.30	—	10	20~25	100~125	4.70~6.50	1.8~2.1	67~88
	5.3~5.6	1.30~1.47	—	20	20~25	100~125	6.50~16.76	1.7~1.8	88~90
平地柑桔园	4.3~5.3	1.02~1.53	—	5~30	2.5~15	25~125	8.39~23.26	1.98~3.80	20.8~91.3
	5.0~5.3	1.15~1.30	—	10~20	2.5~7.5	50~100	13.70~17.22	2.20~3.50	71.6~88.7
	4.9~5.1	1.31~1.38	—	20~30	7.5~15	75~125	23.26	2.15	91.3
凤梨园	5.0~6.0	1.18~1.85	—	2~6	0.5~1.0	10~20	3.80~5.64	2.06~2.75	58.0~73.2
	5.0~5.5	1.25~1.51	—	4	0.5	10~20	4.40~5.10	2.10~2.60	62.8~70.5
	5.5~6.0	1.51~1.85	—	6	0.8~1.0	20	5.10~5.64	2.06~2.10	70.5~73.2
龙眼园	4.6~6.7	0.50~1.41	0.052~0.0903	20~40	5~25	5~25	1.46~6.31	0.79~4.50	43.8~77.9
	5.2~6.0	0.71~1.10	0.060~0.070	20~40	5~15	5~10	4.80~5.30	1.14~2.45	53.1~67.5
	5.2~6.7	1.1~1.41	0.060~0.0903	40	25	25	2.88~6.31	2.804~0.79	53.1~77.9
枇杷园	5.5	0.47~1.29	—	2~6	5~15	20	18.7~25.8	3.0~5.6	77.0~87.6
	5.5	0.72~0.97	—	2~6	5~15	20	20.2~22.5	3.5~4.4	81.8~86.2
	5.5	1.29	—	6	15	20	22.5~25.8	3.0~3.5	86.2~87.6
桃园	5.5~7.0	1.53~2.90	—	2~6	1	5~40	5.16~7.17	0.4~3.2	61.6~94.5
	6.5	1.80~2.10	—	4~6	1	10~30	5.39~6.70	0.9~1.1	81.0~87.2
	6.5	2.10~2.90	—	4~6	1	30~40	7.17	0.4	87.2~94.5
香蕉园	5.8~6.4	1.04~1.55	0.08~0.33	5~15	5~10	100~125	—	—	—
	6.0~6.4	1.46~1.55	0.11~0.12	10	5~7.5	100	—	—	—
	6.4	1.55	0.33	15	10	125	—	—	—
柚子园	5.0~5.3	0.67~1.47	0.04~0.16	2.5~10	2.5	50~100	—	—	—
	5.0~5.3	0.82~1.31	0.14~0.16	2.5~5	2.5	75~100	—	—	—
	5.2	1.31~1.47	0.14~0.16	10	2.5	100	—	—	—

质和速效养分含量比较丰富的,果树的产量就较高,品质较好。如龙溪、漳浦、云霄等地柑桔丰产都是在土壤养分含量丰富的条件下获得的。以芦柑嫁接苗来说,在土壤养分含量丰富的丘陵红壤果园,定植后三年即结果,十年左右进入盛产期,40~50年生树每株年产280~400斤,80年生树年产150斤;而土壤养分含量较低的果园,盛产期每株年产仅150斤,盛产期短,15~20年即衰老,产量大降。在高产、低产龙眼园之间,其主要差异之一,即丰产园具有1%以上有机质,0.07%以上全氮量和20毫克/公斤有效磷。

因此,寻找一切办法来增加福建果园土壤的有机无机养分含量,是当前提高果园土壤肥力的关键性措施。就我们的分析材料看,福建的土壤,凡可以认为是养分含量比较丰富者,在丘陵地有机质含量必须超过1.5%,在山地大约2%以上,全氮量超过0.1%。至于土壤速效养分含量,由于测定方法,季节和作物吸收强度的变化等关系,我们的分析材料尚难确定,例如,在不少丰产果园,常可发现 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 几乎等于零,在一些山区园地上,速效养分都很低。即使这样,我们也不难由园地对施肥的强烈反映,明了土壤的需肥情况,根据各地调查结果,在福建的果园,几乎无论施用那一种肥料都可得到增产,即使在丰产园,也是如此。由上列的少数指标,可意识到改造福建果园土壤,使其达到果树高产稳产的要求,目前存在相当艰巨的任务。

果园土壤机械组成差异很大,砂粒含量可从42.4%至80.6%,质地从砂土至轻粘土,但多数在砂壤至粘壤范围内,占有统计样品的74%,土壤质地的差异,主要决定于母岩和耕作管理。发育于酸性岩系风化物的果园土壤,砂粒含量许多超过50%,酸性岩是福建东南沿海主要的母岩,这一带又有非常强烈的侵蚀过程,土壤粘粒含量过多的情况是较少的,特别是一些近代的坡积层。据这一地区的130个样品的统计,粘粒(小于0.001毫米)达60%以上仅2个,50~60%7个,40~50%24个,20~30%竟占36个,而10~20%有38个,10%以下还有11个,所以质地上的缺陷许多是属于含粘粒太少,从而大大影响保水保肥能力。当然,从全省范围来看,红壤荒地和已垦地中,粘质土壤占有相当的比例,在188个样品中,粘壤土占83个,粘土占42个。根据福建各地果区作物生长情况的观察比较,最适于栽培柑桔、龙眼的土壤质地,表层应为砂质壤土至壤土,底层为砂质粘壤土至粘壤土(表2)。

在福建果园所见,土壤的层次构造特点具有相当重要的意义,果农普遍重视“土塆”的作用,在南亚热带中部和南部几个县,土壤“塆”的区分命名相当复杂。果农认为“灰刷塆”(白色紧实底土)不宜种凤梨。龙眼在“硬塆园”经济寿命短,产量低。硬塆多数指红色紧实的残积层,经常埋在不同厚度的坡积层之下。铁结核聚集的土层为“铁屎塆”。这都是一些不利果树根系伸长的土层。

土壤水稳性团粒的含量有很大的变幅,可从8.42~83.5%。调查分析结果证实,团粒含量对果树生长状况的影响,与土壤质地、团粒品质密切相关,在粘质土,水稳性团粒含量高,通气透水性能好,土层疏松,根系发育旺盛,一般较为丰产。柑桔、桃、枇杷、龙眼等土壤分析资料与生长状况比较都符合上述论点。但有时在

表 2 福建果园土壤主要物理性质

类 型	地 质		容 重 (克/立方厘米)	大于0.25毫米 水稳性团粒 (%)	孔 隙 度 (%)		
	表 层	底 层			总 孔 隙	非毛管孔隙	毛管孔隙
山地柑桔园	变幅	砂壤-壤粘	1.3~1.5	36.6~56.4	52.5~59.5	14.2~41.3	58.7~85.5
	一般	砂壤	1.4~1.47	36.6~41.2	57.6~57.9	17.5~41.3	82.5
	丰产	砂壤	1.31	56.4	59.5	41.3	58.7
平地柑桔园	变幅	砂壤-粉砂粘壤	1.14~1.48	70.1~80.1	33.2~44.2	21.5~39.9	60.1~78.5
	一般	粘壤	1.16~1.38	70.1~80.1	33.9~41.8	27.5~39.9	60.1~72.5
	丰产	砂质粘壤	1.16~1.30	70.1~80.1	44.4	27.5~39.9	60.1~72.5
凤梨园	变幅	砂壤-粘壤	1.2~1.28	—	51.7~54.4	18.9~29.7	70.3~81.1
	一般	粘壤	1.24~1.27		51.9~53.3	18.9~24.5	71.5~75.5
	丰产	粘壤	1.21~1.24		53.3~54.4	24.5~28.5	71.5~75.5
龙眼园	变幅	砂壤-壤土	1.2~1.42	44.1~48.5	46.7~49.4	27.6~39.4	54.6~60.6
	一般	砂壤-壤土	1.3~1.35	44.5~48.0	46.9~47.0	30.2~36.6	56.2~60.2
	丰产	壤土	1.3	48.5	47.0~49.4	36.6~39.4	60.4~60.6
枇杷园	变幅	砂壤	1.2~1.6	32.5~43.7	32.0~48.2	18.2~22.1	77.9~80.8
	一般	砂壤	1.5~1.6	38.9~40.4	35.0~41.3	19.3~21.3	77.9~79.6
	丰产	砂壤	1.2	40.4~43.7	41.3~48.2	21.3~22.1	76.2
桃园	变幅	砂壤	1.05~1.68	30.1~56.6	32.0~39.8	47.2~68.5	52.9~86.2
	一般	砂壤	1.37~1.62	34.5~43.6	32.3~36.2	47.2	52.9
	丰产	砂壤	1.05	56.6	39.8	47.2	52.9

有机质贫乏的紅壤上, 土壤水稳性团粒也可能不反映土壤的肥力。在质地輕松的土壤上, 一方面水稳性团粒数量一般很少, 另一方面其分析結果常与果树生长状况不符。这些情况, 在最近龙眼园調查中反映很清楚, 在砂壤质的龙眼园, 其总变幅为 17.6~42.2% (除去砂粒), 高低产园之間, 划不出显著的界綫, 而在个别低产园中, 水稳性团粒达到 70% (粘壤土)。但这种团粒是“分析出来”的, 其实在自然土层中, 它們都組合成紧实的核状——块状結構, 其有机质含量仅为 0.5%。所以在熟化过程中, 粘质紅壤的結構状态, 經歷着品质改善的过程, 其中有机胶結物逐步加强参与結構的形成, 例如熟化 5 年的果园土壤, 在 2~3 毫米团粒級中, 其有机质含量增长 6% (占全土有机质量), 顏色由鮮紅轉灰暗。土壤孔隙性质是一項重要的肥力指标, 丰产园土壤非毛管孔隙的数值都占总孔隙量 20% 以上, 最高可达 47.20%, 而生长較差的果园, 其数值都在 20% 以下。

垦殖在壤粘质厚层紅壤的果园透水平均速度一般每小时为 60 毫米左右, 壤粘质厚层黃壤为 50 毫米, 砂壤质的紅黃壤很少低于 90 毫米, 但粘质厚层黃壤的透水速度較差, 一般为 20~30 毫米。透水性良好的果园土壤, 果树生长較壮, 产量較高, 但土壤透水性也不能过大, 否則保水力差, 果树得不到所需要的水分, 产量反而降低。根据柑桔、凤梨等土壤調查, 粘壤土平均透水速度以 50~60 毫米, 砂壤土以 90~100 毫米, 壤粘土以 30~40 毫米为适合。

三、福建果园土壤的利用改良

福建是我国东南沿海亚热带的红壤山地丘陵区。果树基地的进一步巩固与发展,必然要处处从这个总的特点出发。事实证明,“果树上山”不但符合发展粮食作物基地的要求,又是充分利用广大面积丘陵坡地和各种果木的特殊适应性、全面发展农业生产的途径。福建红壤丘陵区的无霜期长,热量丰富,光照充足,雨量充沛,土层一般相当深厚,多种果树均能适应,同时植物资源极其丰富,植物年生长量很大。这些特点都是克服果园土壤的不良自然性质的有利因素。

根据几年来的调查研究,我们认为在本省果园土壤的用、养上存在三个基本问题,这就是控制水土流失,改良红壤丘陵区土壤基本性质,和改进耕作栽培制度。这三个问题是紧密联系互相制约的;正确的耕作制度和水土保持设施,有利于园地土壤肥力的稳定发展;相反,在土壤侵蚀未得基本控制的情况下,则土壤缺乏良好而稳定的熟化环境,这样,即使优越的耕作法也难于发挥效用,而不良的耕作法的破坏作用就更不必说了。现在,我们根据几年来的调查研究,提出我省果园巩固、发展、提高的三个基本问题,即水土保持、合理布局和土壤基本性质的改良。

据几年来的调查研究结果,果树上山的首要问题是解决水源和肥源的问题,土壤的水湿状况对园地适种性和生产性具有决定性的意义。在福建这样一个年雨量达到 1000~2000 毫米的地区,造成丘陵山地缺水的原因,第一是降雨时间分配不均,降雨强度很大,因此,在坡地上地表径流相当强烈;第二是森林植被破坏,特别是东南部这个最主要的果产区,植被破坏较重;第三是热量丰富,气温较高,特别是在东南沿海一带有较大的常风,在植被破坏情况下,坡地上的土壤水的蒸发相当强烈,年蒸发量甚至超过年雨量。因此,在降雨的自然特点基础上,加上剧烈径流和蒸发,是造成干旱的基本因素。其中,剧烈径流一旦发生,长此下去即可进一步造成许多难于治理的灾害,对园地肥力来说,即会丧失水肥的有利因素和土壤熟化的稳定环境。

(一)水土保持问题

水土保持是开山、用山、养山,保蓄水源和保护平地园田,扩大和巩固果树基地的根本办法。但对坡地进行不正确的片耕和梯田工程质量不高的现象是存在的。有些地方所进行的片耕法是既不留草带,也没有环山沟,翻松了的成片赤裸的表土,在很短的期间内即流失殆尽。据本院土壤组的观察,即使在 7~8 度坡上,新垦园地只需两年,表土层可以削去一半的厚度(20 厘米变为 9 厘米),并且在几米范围内,即出现一条小侵蚀沟。梯田的设计必须依据地区的雨情、土质、坡度等进行,各种已被科学和实践所肯定的设计原则要正确地彻底地贯彻。我们曾发现,由于在梯田设计上极其重要的梯埂高度和排蓄水设施不完善而导致严重的侵蚀,例如培埂高度不够;或未经夯实和种植护埂植物;有的梯台台面狭小,倾斜度很大,或者设立由山上直下的通道,而为侵蚀沟的发展开辟道路等等。因此,有的地方在 2~3 年之内,上坡梯田的梯埂被冲出缺口,中坡梯埂仅留痕迹,高仅几厘米,并且缺口很密,有的心土裸露。下坡梯田失形,沟埂不能区分,定植三年的龙眼树新梢长 5~6

厘米,部分树苗冲去而现缺株。其他还有所谓“先开先种后修梯田”的作法,这在有严密规划安排的条件下,原可以作为暂时性调节劳力的方法,但在相反情况下,可变成“开完种完事完”,或开而无种,或修不起适合具体条件的梯田。例如在平缓的坡地上,不能修出环山的水平梯田,而出现驼峰梯田或复式梯田,以适应已植作物的种植方式。

根据几年来的调查研究,我们认为在省内要彻底控制坡地果园的水土流失,在垦殖时必须要有周密长远的规划。而且生物措施与工程措施经常必须并举,坡度在25度以上的坡地,最好划为林地;在10~12度以上的一般应采用等高环山梯田,梯田台面轻微内斜,梯埂高度和坚实度、种植护埂植物、梯壁的巩固以及整个梯田的排蓄水系统的合理配置要当作关键问题来对待。有关适合我省条件的梯田技术重要细节,我们对詔安走马塘的经验,作了调查报告。近年许多以果树为主的农场,也总结了以往经验教训,作出了成绩,例如和平、安厚与大南坂农场、广东杨村农场,即有新的创造。至于在5~10度坡地,一般可采用等高环山沟的措施,这里主要的技术问题是环山沟的沟距、深度等。在坡度偏低与水土流失不严重的条件下,沟距可宽些,例如25~30尺,开沟时将挖起的土方沿沟外边堆成土埂。坡度偏大、水土流失严重的地区,沟距可酌情减小。事实证明,如果栽种方式配合适当,等高环山沟不但省工,而且可以为土壤创立稳定的熟化环境,若在条件容许或有必要时,也可以进一步修整为梯田。

(二)合理布局与耕种制度问题

果树的种植如果没有合理的布局或耕种制度,就不能达到地尽其利和土地用养结合的目的。

目前,在果园的垦殖上,一般较重视主作物,因而存在有关果树布局和耕种制度的问题。例如防护林、绿肥与覆盖作物,多年生与短期作物,间作与轮作,以及粮、油、饲料、果树等的配置。事实上,我省大片丘陵山地由于地形、土质、小气候等自然条件变化复杂,以及农业生产本身的内部联系,没有因地制宜的主副作物配置是不利的。我们看到,省内一般绿肥作物的种植和利用是不多的,果园的地表覆盖重视不够,多年生果木的轮作、间作等问题刚开始研究。我们认为只有解决合理布局的问题,才能长远地解决果园地用养的正确关系。

根据自然界植物群落及其演替规律和我国农民的经验,作物布局有水平带与垂直带两个方面以及布局在时间上演替的问题。自然植被在空间上群落变化和时间的演替与土壤、生产活动的相互依存关系,早被科学所揭露。自然界是一个有机整体,植被——气候——土壤也不例外,就以本省东南沿海情况为例,当前在农业上存在的问题,无不与自然植被的破坏历史相联系,如果我们对比一下南靖和溪雨林土壤、气候、植被情况,问题就相当清楚。作物布局就是自然规律的应用。据我省果林作物区的调查结果,良好的果林经常出现于良好的布局和栽种方式当中,例如南部的詔安走马塘丘陵地果林和北部的南平南山乡的山地果林,这些地方的群众有着丰富的经验,并作出范例。

基于这些认识和一些地区的调查结果,我们认为本省果园布局的大致轮廓是:

在一般山顶部分应留有森林,以防风襲及涵蓄雨水,这对沿海的低丘尤其重要。在山地的长坡上,可以参照閩北的分段分期先后开发利用的做法,各地段配置的作物种类应当因地制宜,頂上部坡度大的地段配置野生半野生木本植物。例如本省西北部紅壤帶在坡度較陡的丘陵山地頂部一般可配置小毛榛、山柿、楊梅、銀杏等,这些都是具有一定經濟价值的种类,同时其立地的管理少,土壤翻动少,覆盖度大,有利于水土保持,用工也少;这种地段条件較好的也可以种植油茶和茶。中部地段可以安排板栗、核桃、桑、茶、油茶等經濟作物。下部地段在可能条件下即安排柑桔类、梨、桃、李或其他經濟价值高的主作物。在东南部的地带,丘陵坡地中下部以及台地全部都可种植柑桔、龙眼、荔枝,甚至香蕉之类;但在頂部,应視坡度高度,配置各种防风防侵蚀的林木。对冲刷严重,土壤貧瘠,风力又大,和原有植被覆盖稀的山荒,由于經常缺水缺肥,应当参照植物群落演替与水土冲刷、土壤肥力的关系,重視种植方式或間种先鋒作物。如木豆、毛蔓豆、印度豇豆或其他草类,条件稍好的可布置凤梨等耐瘠作物,但必須从土地用养結合的角度出发,給予最基本的土壤管理,以为后继的主作物的生长創造起碼的立地条件。上述各种作物的布局都是結合水土保持要求采用适宜方式进行种植的,例如在陡坡上必須有完善的梯田种植方式,而在低緩坡上,一般可采用等高环山沟,进行撩壕种植。

果林作物布局同时应有時間的更替,这就是制訂正确的輪作制度,以調节地力,如南靖的凤梨-馬尾松輪作,这是长期应用中证实合适的。但这里特別指出,省内一般尚不注意綠肥帶与經濟作物帶的輪換,例如在南部凤梨产区即可以制訂木豆(或印度豇豆)-凤梨的輪換。这一措施对土壤改良极为重要。

此外,充分利用高大果木幼齡期間,进行多种适宜的作物的种植,不但可以增加經濟收益,而且一般都收到减少水土流失、改良土壤的效果。

(三)土壤改良管理問題

福建坡地土壤乃是一系列具有不同程度富鋁化性质的土壤,在少数森林植被覆盖完好的地段,水热丰富而稳定,土层深厚,质地匀細,土壤具有相当水平的潜在肥力和有效肥力,开垦利用得当的都可成为理想的果林地。在森林植被破坏,代以稀树草原景观和童秃景观的地段,即环境气候条件的变化,土壤侵蚀的发展,虽然具有丰富的热量,但是土壤水热条件趋向极不稳定,有机质含量迅速降低;有的土层变为浅薄裸露,成土过程相当微弱,肥力低下的底土和半风化岩层或粗骨质土层,土壤中物质的轉化虽然仍旧相当强烈,养分有效化过程仍旧相当迅速,但却失去潜在的后备基础,在利用上产生一系列的問題。这些問題或为不正确的开垦和不完善的耕作管理方法所加剧,或为正确的开垦和比較完善的耕作管理方法所逐步解决,两方面都可以找到例子。

从几年来的調查結果看,福建已有果园土壤的肥力現狀多数是未具备稳定增产的条件的,土壤的基本自然特性表現很显著,即使是一些丰产的园地,土壤各种显著的熟化特性也仅表现在 0~15~20 厘米的土层,一般在 20 厘米以下的土层,熟化特征即基本消失。高产低产园地之間的性状差异不很清晰,在最主要的熟化特征上,例如土壤有机质含量也是在很低的水平上变动。这种情况反映了土壤潜

在肥力发展的有限性, 土壤肥力强烈的有效化可能性与实在的潜在物质基础存在尖锐的矛盾, 更因童秃和疏树生态环境所加剧的水文变化极不稳定, 最终造成不稳产的现状。

园地土壤肥力状况乃是以往土壤耕作方法、自然因素与自然演替过程相互渗透的反映, 园地土壤管理是调节和改良土壤条件的最基本的措施。因此, 无论对新园地的发展或已有园地的巩固, 除了控制环境因子之外, 应当进一步完善丘陵——山地园地的管理制度。

基于这种看法以及有关果园土壤管理制度的研究, 我们提出在水土保持、合理布局基础上, 丘陵山地果园管理制度应以覆盖间种代清耕, 特别是幼龄果园更应如此。套种代单植, 轮作代连作, 这是解决果树作物与粮食作物争肥, 坚持以园养园的原则的有效途径。

据近年的定位试验结果, 我们明确了坡地果园覆盖的许多重要作用。例如 1954~1958 年间, 在福州本院丘陵地果园的试验结果表明: 使用爬地兰、铁扫帚、猪屎豆、豇豆等作为园地覆盖作物进行覆盖管理, 对抑制土壤侵蚀, 提高土壤渗水性, 稳定土壤温度和湿度, 均有显著效果。例如除了铁扫帚、爬地兰等类可能在秋旱期间促进土壤干燥过程外, 一般约在 30 厘米表层中都比清耕保持较高的湿度, 而土温则一致表现冬较暖夏较凉的趋向, 甚至于近地面气层的温度也得到相对的稳定。

1959~1961 年, 在福州本院新垦红壤柑桔园进行行间豆科作物与甘薯轮作覆盖, 豆科作物包括豌豆和印度豇豆, 在种甘薯时, 每年每亩施入少量人粪尿(每亩 12~13 担), 除收获豆类的种子、甘薯薯块外, 其他绿色部分全部翻埋, 三年结果, 园地有机质增长 0.1%, 全氮增长 0.06~0.03%, 有效磷大幅度增加, 其他一系列土壤理化性状都有显著的改善。土壤水热状态和水土流失的变化, 再次证实了前一试验的结果, 但在出现较长期干旱和在间作物的生长旺期, 覆盖处理的土壤含水量可能与对照区相近或略低, 这是一个具体的问题。

覆盖对水热动态的影响程度, 1956~1958 年试验, 在一年最高温期, 土壤表面温度清耕区为 49.3°C, 各种覆盖作物地的温度变幅是 33.4~40.1°C。在一年最低温期, 地表相差 0.5°C 左右, 在 18 厘米深度相差近 1°C, 覆盖处理的温度稍高, 渗水深度比对照增加 3.3~7.4 厘米。1962~1964 年试验, 覆盖处理夏季(1963 年 6~8 月)土温变幅 5~8.1°C, 清耕区达 11.2°C (5 厘米土层)。

覆盖对控制水土流失的作用更加清楚, 1956~1958 年试验, 在人工降雨下水土流失量减少 1~4 倍; 而在自然降雨中, 随降雨强度而不同, 但相差悬殊, 有的完全没有流失现象。1962~1964 年试验, 情况类似。

可见, 这一管理制度的优越性是相当清楚的。当然也存在不少具体问题, 例如覆盖作物的选择, 适宜的翻埋期, 正确的栽培管理方法等, 这些, 我们积累了初步的经验, 认为问题是不难解决的。近年, 我们更提出选择具有经济价值的覆盖作物种类问题, 1959~1961 年的试验就是在这种意图下进行的。覆盖和收成看来是可以自然统一的, 我们在这一试验中, 三年共收入(亩产)甘薯 6000 斤, 豌豆 135 斤, 印

度豇豆 25 斤。在这方面,群众的經驗是十分丰富的。

参 考 文 献

- [1] 李来荣等, 1963, 福建园林土壤的利用改良, 中国农业科学, 第 3 期。
- [2] 李来荣等, 1956, 南方果树上山, 科学出版社。
- [3] 李来荣等, 1964, 福建龙眼主产果区的土壤及土壤管理, 园艺学报, 3 (2)。
- [4] 福建省科学技术委员会, 1964, 福建的紅壤及其利用改良概況(油印本)。
- [5] 李来荣等, 1964, 紅壤丘陵地幼年果园間作覆盖对土壤性状的影响, 中国农业科学, 第 10 期。

果树的生态环境与品种区域化

华中农学院 章文才

一、前言

果树树种和品种由于生态因子的影响,在系统发育和类型形成过程中,其自然分布是有一定生态规律的。

影响果树生长发育的主要生态因子,以温度、光照、水分、土壤为最重要。枝梢及早进入休眠的品种具有较大的抗寒性能。山区的地形、地貌、坡向、位置影响果树品种的分布和结果。不同落叶果树的品种冬季要求有不同的休眠时期,才能正常萌发开花结果。土壤的结构、透气性、酸碱度和地下水位有时也能影响果树树种和品种的分布。危害性严重的病虫害,有时也能成为果树树种和品种发展的限制因子。生态环境能够影响果树的生长以及果实的产量和品质。

发展山区经济、改善山区人民生活,应当从因地制宜、提高经济效益着想。果树事业的发展,必须讲究技术经济,按照市场需要、生产成本、运输贮藏加工条件和病虫害区的限制,妥善规划。今后我国果树生产发展的方向,要求良种区域化,建立果实的商品生产基地,把良种繁育、栽培增产、包装运输、贮藏加工的一系列措施,密切配合形成“一条龙”,才能保证丰产丰收。

果树科学研究的任务,就是要将自然生态条件与果树生态要求,辩证地统一起来,从而利用果树生长发育的自然生态条件,安排果树树种和品种的合理布局。例如选育新品种、引种其他地区的优良品种,选择适宜的微域气候,造林绿化,土壤改良,水土保持,是创造山地果树生态条件的重要措施。正确贯彻农业“八字宪法”,加强土肥水管理以及整形修剪、病虫害防治等农业技术措施,可以改进果园生态环境,提高果树产量和品质。

认真总结经验,研究果树品种区域化的生态条件,是加速我国果树事业的发展,扩大果品生产基地的必要途径。

二、果树生态环境与种和品种分布的关系

果树品种的形成和发展说明,我国的果树资源非常丰富,果树的优良品种分布在全国各地,这些品种的发生和发展,代表着自然生态条件在果树品种上的矛盾与统一。例如辽宁、山东的苹果,定县、莱阳的梨,吐鲁番、昌黎的葡萄,江津、潮汕的柑桔,塘棲、洞庭的枇杷,杭州、奉化的水蜜桃,莆田的龙眼,增城的荔枝,从南到北,还有许多名贵品种不胜枚举。我国的劳动人民,善于运用因地制宜的自然规律,从

多年的生产实践中,选育出这些既适应当地气候风土,又符合人们需要的优良品种,推而广之,就成为当地集中栽培的区域化品种。

解放以来,由于党和毛主席的正确领导,我国的果树栽培面积,比历史上的面积增加了一倍以上。这些新近发展的果产区,引种了许多国内外的优良品种,有的成功,有的失败了,反映出果树品种与自然生态条件相互联系的规律性。从这些新发展的果产区总结经验,调查这些品种在不同生态条件下生长结果的反应,也可以得出一些果树品种区域化的结论。

果树是深根性的多年生植物,需要在栽培几年以后才能开花结果。有了一些优良品种,在适当的地区进行系统的区域试验,得出丰产优质的区域化品种,大量繁殖推广,就可以形成商品果生产基地,大量生产标准化的商品果实,满足国内外人民的需要。掌握自然规律,因地制宜地发展当地适宜的果树种类品种,就有可能不断的提高产量和品质,降低生产成本,收到事半功倍的效果。

果树树种和品种的自然分布,主要是根据温度、雨水等气候因子对于果树生长发育和越冬生存的影响而决定的。按照它的系统发育和生态类型,是有南北纬度的平面分布和山地的垂直分布规律的^{[1][2][3]}。

(一)果树的南北纬度分布区划

1. 温带地区 全年平均气温在 8°C 以下,年有效积温在 $1,600\sim3,400$ 度,绝对低温在 -30°C 以下。分布着小苹果类的海棠果、檳子、沙果、鈴鐺果、山定子、山葡萄、山楂、山杏、花楸、秋子梨、醋栗、穗状醋栗、越桔等果树。分布在沈阳以北、内蒙古、宁夏及新疆北部地区。

2. 暖温带地区 全年平均气温在 $8\sim14^{\circ}\text{C}$,年有效积温在 $3,400\sim4,500$ 度,绝对低温在 -20°C 以上。分布着苹果、葡萄、白梨、秋子梨、桃、杏、枣、柿、栗、核桃等果树。分布在辽宁南部、河北、山东、山西、河南、陕西、甘肃南部、新疆南部地区。

3. 半亚热带地区 全年平均气温在 $14\sim16^{\circ}\text{C}$,年有效积温在 $4,500\sim5,000^{\circ}\text{C}$,绝对低温在 -11°C 以上。分布着梨、桃、李、杏、梅、柿、枣、栗、核桃、花红、櫻桃、桔、金柑、枇杷、楊梅、石榴等果树。分布在长江下游地区直到湖北北部及陕西、甘肃南部地区。

4. 亚热带地区 全年平均气温在 $16\sim20^{\circ}\text{C}$,年有效积温在 $5,000\sim6,500^{\circ}\text{C}$,绝对低温在 -7°C 以上。分布着柑、桔、橙、柚、沙梨、桃、李、梅、柿、栗、枣、核桃、枇杷、山核桃、楊梅、櫻桃等果树。分布在浙江黄岩、衢县,江西赣州、吉安,湖南衡山、邵阳以南,湖北宜昌以西,直到四川南充、成都、广汉、雅安以南,以及贵州、云南部地区。

5. 半热带地区 全年平均气温在 $20\sim24^{\circ}\text{C}$,年有效积温在 $6,500\sim8,000^{\circ}\text{C}$,绝对低温 0°C 以上。分布着柑、桔、橙、柚、檸檬、香蕉、菠蘿、荔枝、龙眼、芒果、楊桃、番石榴、番木瓜、橄欖、黄皮、枇杷、沙梨、柿、梅等果树。分布在福州、曲江、梧州、柳州以南,四川泸州、江安、江津、内江盆地,以及台湾中部北部,贵州、云南南部地区。