

毛乌素沙地榆林沙区经济林配置结构研究

薛智德 廖超英 高国雄 李会科 王忠林

(西北林学院 陕西杨陵 712100)

摘 要 在毛乌素沙地榆林沙区的自然条件下,对葡萄、苹果和沙棘等经济林木结构配置、生产性能调查和分析,提出了优化的结构配置模式。结合柠条种子资源和利用价值,建议该沙区建立柠条生产基地及系列产品的开发。

关键词 经济林 结构 榆林沙区 毛乌素沙地

Study on the Structure of Economic Forests in Yulin Desertificational Area of Maowusu Sand Regions

Xue Zhide Liao Chaoying Gao Guoxiong Li Huike Wang Zhonglin

(Northwestern College of Forestry Yangling Shaanxi 712100)

Abstract Based on the investigation of current structure and productivity of economic forests of grape (*Vitis vinifera*), apple (*Malus pumtila*) and seabuckthorn (*Mippophac rhamnoides*) in the southeast of Maowusu sand regions, the optimized structure models of three forests are provided for the area. According to the resource and potential economic uses of peashrub (*Caragana korshinskii*), it is suggested that research on the cultivation and development of this species should also be conducted in this area.

Key words economic forest structure Yulin desertification area Maowusu sand regions

建国初期,为了改变榆林沙区的自然条件、社会条件和经济条件,1954年成立了沙漠改造利用考察队,对沙区果树的发展提出了宝贵的意见,1960年省政府决定在长城沿线建立葡萄生产基地、咸榆公路苹果基地,以后又相继在靖边建立杏仁基地,神府建立海红子、海棠区等。到1987年,陕北老区提出重点抓八个主导产业,果树产业就是其中之一,并被列为沙区摆脱贫困的突破口。经过几代人们的不懈努力,确实涌现了象牛家梁园林场苹果生产典范和榆林前湾滩等葡萄生产基地。在当今市场经济的机制下,如何更新观念,在沙区特有自然条件下更好地开发利用果树资源,特别是对沙区自然选择宜生的沙生灌木资源的开发利用更为重要。

1 榆林沙区的基本概况

榆林沙区位于毛乌素沙地东南缘,是鄂尔多斯台地和黄土高原的接壤区,具有中温带气候,

属荒漠草原—干草原—森林草原的过渡地带,年降水量 300~450mm,69%~76%集中在 6~9 月,干燥度 1~2.5,年平均气温 7.8~9.1℃,≥10℃积温 2 600~3 500℃,年极端最低温度-24~-32.7℃,榆林市金鸡滩曾测得过-33.5℃。日照时数 2 739~2 914h,日照百分率 62%~66%,年辐射总量为 567.4~603.8×10⁷J/m²,是全国辐射高值区之一。年均风速 2.4~3.3m/s,年平均大风(≥8级)日数 8.5~20.6天。地带性土壤主要是栗钙土和灰钙土,沙区大部分土壤被沙层覆盖,风沙土占 76.5%。<0.01mm 粘粒含量 6%~25%,有机质 0.061~0.48%,全氮 0.0023%~0.04%,全磷 0.05%~0.12%,全钾 1.44%~2.7%,风沙土含水量<3%,限制经济果木发展的主导因素是干旱、寒冷、风蚀和土壤贫瘠。

2 研究方法

在大范围的实地考察,结合对专家采访收集信息的基础上,选择有代表性的经营方式,分葡萄、苹果和沙生经济灌木等,调查立地条件、株行距、授粉树搭配比例、保存率、生长量、发病率、产量、产值、灌水、施肥、换土及防护林带结构指标等。并以产量为主指标确定各经济林木的优化结构及配置。其中有机质采用重铬酸钾法,全 N 采用扩散吸收法,全 P 采用 721 分光光度计测定。

3 结果分析

3.1 经济林生产现状

40年来,在保护利用地方资源的同时,大量引进推广了国内外优良品种,苹果类以秦冠、黄元帅、国光、鸡冠、金冠、祝光和红玉为主,葡萄以龙眼、巨峰和玫瑰香为主,梨以苹果梨、明光梨和迟梨为主。经营方式灵活多样,以户栽户管小片果园为主。在神木府谷区,海红子栽植面积占果树面积的 65%,梨占 15%,桃和杏各占 10%。中部榆林横山区苹果占 50%,葡萄占 47%,其它占 3%。西部定边靖边区杏占 45%,苹果占 35%,桃占 8%,梨占 8%,葡萄占 4%。

榆林沙区主要经济灌木资源丰富,象沙棘、柠条、小蘗等,目前对于分布在固定、半固定沙地上的经济植物有待进一步开发利用。

3.2 葡萄优化结构分析

表 1 土壤质地与龙眼葡萄生产

土壤质地	调查地	林龄 (a)	营养面积增长量 (m ² /a)	产量(kg/亩)
沙盖黄土	神木特麻沟	8	10	1025
	尔林兔	8	9	1250
沙壤土	神木燕儿梁	14	2.2	2000
	瑞镇早稍沟	12	3.2	1925
沙质土	大保当任家伙场	8	2.0	1180
	大保当大阿包壕	7	2.8	1200
坡积黄土	孙家岔	14	2.0	840

3.2.1 土壤与葡萄生产 葡萄是一种比较耐旱的植物种,对土壤要求不苛,除了重盐碱土外,其它土壤都能栽培。根据对榆林沙区调查,由表 1 可知:就营养面积增长量来看,以沙盖黄土最高,平均增长 9.5m²/a,其次是沙壤土和沙质土。从产量来看,以肥力较高的沙壤土最高,亩产平均 1 963kg/亩,其次是沙质土和沙盖黄土,坡积黄土最差。可见葡萄喜沙性土壤,即使肥水都很差的沙质土葡萄产量也比长在坡积黄土地上的产量高。当地群众总结的经验是“杏硬、桃松、葡萄

沙”。

3.2.2 架型与沙地葡萄生产 榆林沙区房前屋后“伙场”葡萄园仍采用我国传统的太棚架，架高 1.5~2.0m。由于棚架行距较大，前期产量低，资金回收期长等缺点，在现代化的葡萄生产中多采用立架式栽培，立架由三排水泥桩和 3 根 8 号铁丝组成，首排水泥桩高 0.5m，第 2 排水泥桩 1.0m，第三排水泥桩 1.5m，桩排间距 0.5m，根据对榆林市芹河乡前湾滩村、金鸡滩乡海流滩村和榆林城郊林场等葡萄园调查(表 2)，说明在相同立地条件下，种植相同的葡萄品种立架比棚架增产 9%~20%，每亩增值 70~147 元，显示了立架栽培的优越性。但是在大棚架栽培条件下，由于行距大(5~10m)，植株根系实际占用耕地面积少，施肥、灌水量相应减少，架材以树枝为主，大大减少了经营成本。对于经济条件较差的沙区农户，大棚架栽培“伙场”葡萄园，仍是一种切实可行的方法。

表 2 房前屋后不同架型的葡萄生产性能

立地类型	经营方式	树龄 (a)	产量 (kg/亩)	产值 (元/亩)	调查地	品种
沙地黄土	棚架	8	485	679	海流滩	龙眼
	立架	8	590	826	海流滩	龙眼
干滩地	棚架	10	630	812	前湾滩	龙眼
	立架	10	630	882	前湾滩	龙眼

3.2.3 栽植密度与葡萄生产 前湾滩和城郊林场的调查结果表明(表 3)：龙眼葡萄较巨峰葡萄生长旺盛且产量高。这是因为龙眼葡萄是榆林沙区长期栽培品种，已适应了沙区的自然条件，而巨峰是近几年才引种栽培的品种，对沙区的适应性较差，苗木保存率低。据调查城郊林场 5 年生龙眼和巨峰的保存率分别为 83.23% 和 68.92%，巨峰的保存率较龙眼低 15.69%。从经营方式来看，房前屋后、地头地畔私有园的生产性较国有大果园好。从栽植密度看，0.5m×5m 较 0.5m×4m 的生长量和生产性能高。由于平沙地肥力低，土壤持水量小，葡萄生长和发育需要较大的营养面。

表 3 立架栽植密度与葡萄生长和产量调查

地 点	立地 类型	经营 方式	株 距 (m)	行 距 (m)	品 种	平均高 (m)	平均 地径 (cm)	亩产 (kg/亩)
前湾滩	干滩地	房前屋后	地头地畔	0.5	龙眼	1.2	2.0	510
					巨峰	0.8	1.8	470
城郊林场	平沙地	50亩葡萄园	0.5	4	龙眼	0.8	1.2	60
					巨峰	0.5	1.0	40
				5	龙眼	1.0	1.6	80
					巨峰	0.6	1.5	65

3.2.4 果园防护林与葡萄生产 榆林沙区气温低，风沙大，大气干旱对葡萄生长产生不良影响。防护林带的营建不仅能降低风速，减轻风蚀和沙割对苗木或植株下部枝叶和果穗的伤害，而且具有调节温度、增加大气湿度的作用。据调查榆林沙区的果园防护林，乔木树种以合作杨为主，灌木植物以沙棘和沙柳为主，主林带 2 行乔木，1 行灌木，副林带 1 行乔木 1 行灌木，乔木株行距 1m×2m，品字形配置，灌木株距 1m。据测定林带保护区风速平均降低 21.6%。春季气温增

加0.5~1.0℃,春、夏、秋三季大气湿度增加10%~15%,房前屋后、地头地畔葡萄生长旺盛,产量高,这与较完善的防护林体系是分不开的。

综上所述,在房前屋后、地头地畔栽植的葡萄园,因受四旁植树、农田林网的保护,可不专门营造果园防护林,反之建园前必须营造果园防护林,其中主林带东西走向,间距100m。副林带南北走向,间距200~150m,葡萄品种组成以龙眼:巨峰=2:1实行行状混交为好,株行距0.5m×5m最佳。平沙地葡萄栽培模式见总体报告图4-3。

3.3 苹果优化结构分析

表 4 改土效应和苹果生产量

项 目	换 土 (m ³ /株)	0~100cm 1~0.01cm	土层机械组成 (%) <0.01mm	pH	有 机 质 (%)	全 N (%)	全 P (%)	品 种 林龄(a)	保 存 率 (%)	冠 幅 (cm ²)	产 量 (kg/亩)
改良		80.3	19.7	8.4	0.37	0.023	0.09	秦冠(10)	60	100×130	300
未改良	0.3	91.5	8.5	8.8	0.14	0.008	0.08	秦冠(10)	20	50×50	100
变值	—	-11.2	+11.2	-0.4	+0.23	+0.015	+0.01	—	+40	+10500	200

表 5 果园防护林对苹果生产的作用

苹 果 园	防 护 林	防风 效应 (%)	增 温 (℃)	果树 保存 率(%)	腐 烂 病 发 病 率 (%)	产 量 (kg/亩)	产 投 比
治 沙 所	合作杨 2 行 株行距 1m×4m 沿道设置 H=15.6m D _{1.3} =13.4cm	无叶期 25% 有叶期 31%	+0.30	85	15	375	5:1
朱 家 梁	合作杨 2 行 株行距 1m×4.5m 沿道设置 H=14.5m D _{1.3} =12.0cm	无叶期 18% 有叶期 23%	+0.6	70	40	340	4:1
城 郊 林 场	—	—	—	20	85	—	无产量 (累计投资 200 余万元)
种 原 站	—	—	—	10	100	—	无产量 (累计投资 16 万元)

3.3.1 土壤改良与苹果生产 苹果是典型的喜肥果树,喜土层深厚、通气性好,土性冷凉微酸性沙壤土或粘壤土。榆林风沙土肥力低,持水能力极差,再加上沙粒热容量小属暖土和热性土。定植前穴内培土,定植后,定植苗周围逐年换土,根系区土壤组成和养分含量均发生了明显变化,0~100cm 土层内,<0.01mm 物理粘粒增加 11.2%,pH 由 8.8 减小到 8.3,有机质增加 0.23%,全氮和全磷分别增加 0.015%和 0.010%,苗木保存率由 20%增加到 60%,生长健壮,增产达 200%,大大提高了土地生产力(表 4)。

3.3.2 果园防护林与苹果生产 榆林沙区的气象条件不能完全满足苹果生长所需,大部分地区只有 2~3 项气象指标符合最适区主要指标,占主要指标的 40%~60%,其中限制苹果栽培

的主导因子是年极端最低温度过低。而休眠期中的绝对最低温度是决定苹果在某一地区能否经济栽培的关键因素。理论和实践均证明,榆林沙区不宜大面积经济栽培,只有小气候条件优良的地方适宜小面积的栽培。在生产实践中表现最突出的问题是幼树栽植保存率低,腐烂病重,经济产量低,质量差。要改变果园的生态条件,最经济最持续的方法就是营造果园防护林,据观测(表 6)冬春无叶期林带内降低风速 18%~25%,有叶期降低风速 23%~30%。由于林带的降风作用,冬季、春季至夏之交果园内大气温度提高 0.3~0.7℃,腐烂病发病率明显减轻。果树保存率显著提高,最终表现为产投比增大,经济效益较好。

3.3.3 栽植密度与苹果生产 从榆林沙区苹果的种植密度看有 2m×3m、3m×5m、4m×5m、4m×6m、5m×5m 类型,其亩产量较高的是 4m×5m 型(表 6)。因为 4m×5m 型的营养面积不仅能最大限度地满足乔化果树的要求,而且又能充分节约和利用土地资源,所以 4m×5m 型结构最佳。

表 6 苹果(乔化)栽植密度对产量的影响

果园	品种	株行距 (m)	产量 (kg/亩)	果园	品种	株行距 (m)	产量 (kg/亩)
治沙所	秦冠	2×3	315	榆	黄元帅、秦冠	3×5	277
治沙所	秦冠	4×5	375	界	黄元帅、秦冠	4×5	345
治沙所	秦冠	4×6	340		国光	5×5	290
					国光	4×5	350
					红星	4×5	300

表 7 苹果授粉树配置结构与产量

果园	品种	配置 比例	株行距 (m)	产量 (kg/亩)
治沙所	秦冠:国光:黄元帅	3:4:3	4×5	375
榆	国光:黄元帅	8:2	4×5	345
	国光:黄元帅	1:1	4×5	260
卜	鸡冠:黄元帅	3:1	4×5	265
	国光		4×5	204
界	红元帅		4×5	35

3.3.4 苹果授粉树配置结构 实践证明,有授粉树配置的苹果园,座果率高,产量高,产值大。据对沙区苹果调查(表 7),凡是有授粉树的小片果园,亩产均比无授粉树的高,且授粉树的比例以 8:2 最佳。治沙所果园三个品种混栽区,由于所处小气候条件好,亩产高达 375kg/亩。

综上所述在榆林沙区建造苹果园,首要解决的问题是确保幼树成活越冬,采取的主要措施是栽植前先建造果园防护林网,网格大小以 100m×200m 为宜,乔木树种(合作杨)2~3 行,株行距 1m×1m,乔木行处配置 1 行灌木(沙棘、沙柳)1m×1m,定苗,当年挖穴换土,深秋用土围干,以后逐年换土,改善土壤的物理特性和肥力。苹果授粉树配置以 8:2 为宜,株行距 4m×5m,预测亩产可达 400kg,(模式图见总体报告)。

3.4 其它果树

除葡萄和苹果外,海红、桃、李子、杏在沙区占有相当比例,特别是李子耐贫瘠,耐严寒,城郊林场 5 年生李子和杏生长旺盛且保存率高达 80%和 73%,而苹果保存率仅 20%。虽然它们不如苹果销量大,但适量发展食用杏、李子,大面积发展仁用杏潜力很大。

3.5 经济灌木的栽培利用

毛乌素沙地榆林沙区植物群落演替规律告诉我们,植物群落的气候演替顶极是柠条灌丛臭柏灌丛、柳湾林、麻黄群落等的一种或几种,和草原地带的章古台沙区相比较,榆林沙区植物群落演替没有出现乔木时期。事实也证明了这一点。苹果已是毛乌素沙地发展的北界就是一个很好的例证。根据适者生存的原则,榆林沙区已有适应该地生境的沙生植物种,目前已开发出系列产品的有沙棘和柠条等。特别是柠条,根据西北林学院晁中彝的研究,陕西靖边定边县柠条种子蛋白质含量高达 32.24%,与花生(30.0%)和蚕豆(31.3%)相当,且氨基酸组成比较平衡,人体所需 7 种氨基酸含量均超过大豆的好多倍,是蛋白质食品开发的物质基础,且种子含油率 13.54%,其碘值 149 属干性油,是制造涂料的好材料,脱脂的种子粕含粗蛋白 32.44%,淀粉 29.51%,完全可用于制造木材胶粘剂。晁中彝以种子为原料,用浸出法生产种子油,并且用种子油生产出柠条籽油醇磁漆和籽油缺电电泳漆,用脱脂柠条种子粕生产 WAB~8901 木材胶粘剂,并且用此胶粘剂压制胶合板,实现了完整的系列开发,无废渣,无废水,无污染。日处理 1t 柠条种子,全年按 300 个工作日计算,生产种子油,磁漆及木材胶粘剂,可创税利 218 万元,目前开展利用野生柠条资源,建立以采果为目的的柠条林,柠条种子系列加工厂,对于振兴沙区经济功不可没。柠条和沙棘生态学特性相似,沙棘能生长的地方,柠条均能生长。根据调查沙棘和柠条适生的立地条件是沙盖黄土、梁地、光板梁地,平沙地和丘间沙地。以 2m×4m 纯林为宜。(表 8)

表 8 不同立地条件下沙棘的生长状况

立地	结构 (m)	覆盖度 (%)	立地	结构 (m)	覆盖度 (%)
黄土 地	(2×4)纯林	82	丘 间 地	天然林	90
	(1.5×4)纯林	65		(1.5×4)纯林	68
	(1×4)与山杨混交	58		(2×4)纯林	76
	(1.5×4)与山杨混交	65		天然沙棘、沙柳	87
平 沙 地	(2×4)纯林	72	固 定 沙 地	(1.5×4)纯林	40
	(1×4)与山杨混交	54		(2×4)纯林	65
	天然林	62		天然纯林	65
				(1×4)纯林	50

4 结 论

- 1、榆林沙区经济林的布局:神府区以海红子生产为主,榆西横北靖东以葡萄苹果生产为主,定靖西以杏生产为主。在“伙场”周围布设苹果、葡萄、杏、海红子为主的经济林,距房舍较远的黄土梁,平沙地、丘间沙地营造沙棘和柠条采种林。
- 2、苹果、葡萄果园要营造果园防护林网,网格规格 100m×200m,乔木合作杨 2 行“品”字型配置,株行距 1m×1m,乔木外布设 1 行灌木或沙棘 1m×1m。
- 3、苹果授粉树搭配比例 8:2,株行距 4m×5m,栽植前穴内换土,栽植后逐年在根系区换土、幼树深秋围杆越冬。
- 4、葡萄以龙眼和巨峰行状 2:1 混生较好,株行距 0.5m×5m 现代化生产立架为宜,经济条件差的农户,棚架生产经济收入也可观。两种经营方式目前均可共存。
- 5、以采种为目的的沙棘林和柠条林,以 2m×4m 株行距较佳。