



千乡万村书库

旱地粮食作物间作套种模式与技术

湛志铭 编

贵州科技出版社

千乡万村书库

旱地粮食作物间作 套种模式与技术

湛志铭 编

贵州科技出版社

·贵阳·

总策划/丁 聪 责任编辑/刘世强 封面设计/黄 翔
装帧设计/朱解艰

图书在版编目(CIP)数据

旱地粮食作物间作套种模式与技术/谌志铭编. - 贵阳: 贵州科技出版社, 1999.8
ISBN 7-80584-881-5

I.旱… II.谌… III.①旱地-粮食作物-间作
②旱地-粮食作物-套作 IV.S510.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 23752 号

贵州科技出版社出版发行
(贵阳市中华北路 289 号 邮政编码 550004)
出版人:丁 聪
贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 32 开本 3.375 印张 68 千字
1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷
印数 1—10000 定价:4.45 元

黔版科技图书,版权所有,盗版必究
印装有误,请与印刷厂联系
厂址:贵阳市友谊路 186 号,电话:(0851)6747787

序

王 三 运

为我省乡村图书室配置的《千乡万村书库》130余种图书,在建国 50 周年之际,由贵州科技出版社正式出版发行了。该丛书的出版发行,给贵州大地带来了一股科学的春风,为广大农民朋友脱贫致富提供了有力的智力支持,必将为推进我省“科教兴农”战略的实施,促进我省农村经济的发展起到积极而重要的作用。

贵州农业比重大,农村人口多。多年的实践表明,农业兴则百业兴,农村稳则大局稳,农民富则全省富。要进一步发展农村经济,提高农业生产水平,实现脱贫致富奔小康,必须走依靠科技进步之路,从传统农业开发、生产和经营模式向现代高科技农业开发、生产和经营模式转化,逐步实现农业科技革命。而要实现这一目标,离不开广大农民科学文化素质的提高。出版业,尤其是科技出版社,是知识传播体系、技术转化服务体系的重要环节。到目前为止,出版物仍然是人类积累、传播、学习知识的最主要载体,是衡量知识发展的最重要的标志之一。编辑出版《千乡万村书库》的目的,正是为了加大为“三农”服务的力度,在广大农

村普及运用科学知识,促进科技成果转化。

《千乡万村书库》在选题上把在我省农村大面积地推广运用农业实用技术、促进农业科技成果转化和推广作为主攻方向,针对我省山多地少、农业科技普及运用不广泛,农、林、牧、副业生产水平低的实际情况,着重于实用技术的更新,注重于适合我省省情的技术推广,偏重于技术的实施方法,而不是流于一般的知识介绍和普及。在技术的推广上强调“新”,不是把过去的技术照搬过来,而是利用最新资料、最新成果,使我省广大农民尽快适应日新月异的农业科技发展水平。在项目选择上,立足于经济适用、发展前景好的项目,对不能适应市场经济发展需要的项目进行了淘汰,有针对性地选择了适合我省农村经济发展、适应农民脱贫致富的一些项目,如肉用牛的饲养技术、水土保持与土壤耕作技术、蔬菜大棚栽培与无土栽培技术,以及适应城市生活发展需要的原料生产等。在作者选择上,选取那些专业知识过硬,成果丰硕,信息灵敏,目光敏锐,在生产第一线实践经验丰富的现代农业专家。《千乡万村书库》本着让农民买得起、看得懂、学得会、用得上的原则,定价低廉,薄本简装,简明实用,通俗易懂,可操作性强。读者定位是具有小学以上文化程度的农民群众,必将使农民读者从中得到有价值的科学知识和具体的技术指导,尽快地走上致富之路,推动我省农村经济的发展。

发展与繁荣农村出版工作,是出版业当前和跨世纪所面临的重要课题。贵州科技出版社开发的《千乡万村书库》在这方面开了一个好头,使全省农村图书出版工作有了较

大的改观。希望继续深入调查研究,进一步拓展思路,结合“星火计划”培训内容、“绿色证书”工程内容,使农业科技成果在较大范围内得到推广运用。并从我省跨世纪农业经济发展战略的高度出发,密切关注并努力推动生物工程、信息技术等高科技农业在农村经济发展中的广泛应用,围绕粮食自给安全体系、经济作物发展技术、畜牧养殖业发展技术保障、农业可持续发展技术支撑、绿色产业稳步发展技术研究等我省 21 世纪农业发展和农业创新问题,将科研成果和实用技术及时快捷准确地通过图书、电子出版物等大众传媒,介绍给我省的农民读者。

相信通过全体作者和科技出版社领导、编辑们的共同努力,这套“书库”能真正成为广大农民脱贫致富的好帮手,成为农民朋友提高文化素质、了解科技动态、掌握实用技术的好朋友。希望今后不断增加新的内容,在帮助广大农民朋友脱贫致富的同时,逐步为农村读者提供相关的经济、政治、法律、文化教育、娱乐、生活常识和新科技知识,让千乡万村的图书室不断充实丰富完善起来。

目 录

一、概述	(1)
二、贵州省旱地粮食作物栽培模式的发展	(6)
(一)种植制度与耕作制度	(6)
(二)旱地粮食作物栽培模式的发展	(14)
三、旱地作物栽培模式及其适宜区域	(20)
(一)一年一熟模式	(21)
(二)一年两熟模式	(23)
(三)一年三熟模式	(28)
四、玉米、大豆、菜豆间作模式的栽培技术	(30)
(一)玉米、大豆间作方式	(30)
(二)玉米、大豆间作密度配置	(35)
(三)间作大豆的播种与施肥	(44)
(四)玉米混播菜豆的密度配置	(51)
(五)改进的玉米、大豆间作模式的推广	(54)
五、绿肥间作小麦套作玉米模式的栽培技术	(56)
(一)小麦、玉米套作方式	(57)
(二)小麦、玉米密度配置	(62)
(三)套作玉米的配套技术	(71)
(四)绿肥与间套作	(78)

六、小麦、玉米、甘薯套作模式的栽培技术	(83)
(一)小麦、玉米、甘薯套作方式	(84)
(二)小麦、玉米、甘薯套作茬口安排	(85)
(三)小麦、玉米、甘薯套作密度配置	(86)
(四)夏薯栽培技术要点	(87)
七、马铃薯、玉米套作模式的栽培技术	(90)
(一)马铃薯、玉米套作方式	(91)
(二)马铃薯、玉米套作茬口安排和密度配置	(96)
(三)套作马铃薯的栽培技术	(96)

一、概 述

粮食作物的栽培模式,是在一定的自然条件和生产条件下形成的。

自然条件,含气候、土地、水利等方面。

气候条件,主要指当地温度的高低和年内的变化,无霜期长短,雨量多少及全年分布,灾害性天气的类型及出现的规律等。例如年均温大于 15°C 的地方,热量条件能满足密沟小麦接茬复种玉米两熟的栽培模式,但能不能在大面积上实行这种模式,还要看夏旱出现的频率。夏播玉米在风调雨顺的年份产量较高,一旦遇夏旱,则夏播比春播的减产严重,夏玉米不稳产。所以,在常年发生夏旱频率高的地方,虽热量条件好,也只能采用宽沟小麦套作玉米的栽培模式。

土地特点,指地势高低、地形特点、土壤性质等。地势高低通常用海拔高度表示,高程(通过温度)影响作物及栽培模式的分布。例如贵州省西部海拔 1 900 米以上,俗称半凉山和凉山地区,马铃薯是春播秋收,一年一熟,即使同一块地内也种植玉米,也只算是间作,是一熟制。海拔 1 900 米以下的一般高寒山区,马铃薯是冬末春初播种,夏季收获,与玉米是套作两熟的栽培模式。

贵州省是山区,粮食作物的栽培模式,常因地形特点而有差别。如分带种植技术,在地面坡度小于 5° 的地块容易实施,且可选择有利的东西行向;地面坡度 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 时,还可横坡聚垄,分带种植;地面坡度再增大后,分带种植的难度也随之增大。

粮食作物的任何栽培模式,都是以全年高产为目的,但不能只是追求一年高产,应该追求持续高产。因此,在栽培技术上,要解决用地养地的问题,不断从土壤获得粮食高产的同时,要根据土壤性质,逐步改良培肥土壤,促进农田生态的平衡,既对当代人负责,也对后代人负责,保持种植业的可持续发展。在安排各类土壤的栽培模式时,应有明确的指导思想,如高产土用养结合,以用为主;低产土用养结合,以养为主。低产土各有其低产的原因,选用的种植模式,既要适应,使当年高产,又要达到改良的目的。

岩溶山区的旱地,灌溉条件一般都较差,而水利条件对高产栽培有着明显的影响,例如旱地主要粮食作物玉米的播种季节常遇春旱,采用三湿(窝内土湿、粪湿、种子湿)抗旱播种可保全苗,但一些地方无水可资利用。小麦、玉米、甘薯三熟高产模式中,收小麦后插播甘薯苗,早几天晚几天对甘薯产量都有明显的影响,此时正值高温季节,急需淋水保苗,提高成活率,需要有一定的水利条件。

生产条件,指当地的农业生产水平和社会经济条件,包括耕作技术、施肥水平、品种资源、栽培经验、农业现代物资——化肥、农膜、化学农药、农业机械、电力等的投入,以及劳动力的素质,等等。例如,高寒地区的绿肥、小

麦、玉米分带间套轮作,采取绿肥聚垄耕作、玉米杂交种地膜栽培、配方施肥等技术配套组装,是很理想的高产栽培模式,但是需要投入一定数量的地膜和化肥,这就涉及到经济条件。现阶段面积不能扩大,主要是财力的制约。一些高产栽培模式在贫困乡村推广的难度大,常有经济条件的原因。

高产栽培模式要多投入劳动力,现阶段多数村寨多投劳力不是问题。问题是劳动力的文化科技素质,文化素质高的地方,农民掌握农业实用技术的进度快,实施高产栽培模式的耕作技术到位率高。反之,劳动力文化水平低的村寨,对高产栽培技术的操作容易走样,例如地膜覆盖不严实,追施化肥在地表不覆土,等等,达不到高产的目的。而提高农民文化水平,又涉及到经济条件。

各种粮食作物的栽培模式,既然都是在一定的自然条件和经济条件下形成的,它必然有一定的继承性和相对的稳定性。随着经济建设的发展,要不断研究、改进、充实、完善其耕作栽培技术,促进农业生产水平的提高。

一种高产的栽培模式,在推广初期,由于认识不深,经验不够,常导致耕作技术不到位,或农业物资的投入较差,而使产量不高。随着生产条件的改善,精耕细作程度的提高,其增产潜力必定会得到发挥。例如70年代毕节地区推广马铃薯套作玉米两熟的栽培模式,在玉米地内发展马铃薯栽培,1970年全区夏收马铃薯播种面积为2.11万公顷*,总产2.74

* 1公顷=10000平方米=15亩。

万吨(按 5 折 1 换算为商品粮,下同),1978 年发展到 8.9 万公顷,总产 11.09 万吨,8 年间面积扩大 3.26 倍,产量增长 3.05 倍。同期内与之套作的玉米单产由每公顷 2.05 吨增加到 2.81 吨,增长 38.9%,实现了“玉米不少收,多收一季薯”。但是,由于它发展速度较快,许多技术上的问题来不及研究完善,因此马铃薯的单产由每公顷 1.298 吨下降为 1.246 吨,减产 4.1%,总产的增长全为扩大复种面积所得。1978 年以来,不断地对这一模式进行研究、总结,对 70 年代的技术规范进行修改完善,并得到进一步的普及,广大农户在长期的实践中,操作水平也逐步提高。同时期内,肥料的投入有较大幅度的发展,如每公顷施用的化肥量,由 1978 年的 130.5 千克增加到 1997 年的 468 千克,绿肥播种面积由 1.067 万公顷增加到 13.703 万公顷。1997 年夏收马铃薯的面积为 9.53 万公顷,产量 22.56 万吨,与 1978 年比较,面积只增加 4.1%,而产量增加 103.2%,增加的产量中,提高单产的因素占 93.1%。同期内与之套作的玉米,杂交种的面积由 3.3% 发展到 60.7%,由全部在马铃薯行间直播,发展为以地膜覆盖栽培和营养钵(营养块、营养坨)育苗移栽为主,单产由每公顷 2.812 吨,增加到 5.197 吨,增长 84.8%。其增产的原因来自投入增加和科技进步。

综上所述,由于山区的生态条件复杂,一个地区的粮食生产,必然有几种主要的栽培模式,有的完全是由粮食作物组配,也有的是由粮食作物和经济作物组配。这些模式相对稳定,并且随着生产条件的改善和科学技术的进步而发展。同时农民常根据生产或市场的需要,创造出一些新的

栽培模式,有的也可能发展到了一定的面积。这类面积不大的栽培模式,各地都有,与主要栽培模式并存。本书着重论述现阶段主要的栽培模式。

二、贵州省旱地粮食作物 栽培模式的发展

在概述中提到,一个地区粮食作物的栽培模式,是随社会经济条件的发展、农业投入的增加、科学技术的进步而不断发展的,因此,在不同的历史时期,有不同的内容。栽培模式的发展与当地耕作制度的演变和发展关系密切,故先介绍耕作制度的一些概念。

(一)种植制度与耕作制度

1. 种植制度 种植制度是一定范围的耕地,在一定时期内(一年或两年)种植的作物组合。具体内容包括每个组合前后作物的种类和品种、种植方式、茬口衔接方法和栽培技术等。故种植制度可以说是各种作物在一定范围耕地上的分布配置和相互结合的方式方法的总称,它是耕作制度的主体,土壤耕作、肥料积制和施用都是以其为依据的。

种植制度同时受自然条件、经济条件、市场需求和农业科技水平的影响,在一定时期内,一个地区的种植制度比较稳定,但一家农户或一个村寨,在市场的影晌下,有时有较

大的变化。在一块耕地上,种植制度的内容是种什么,怎样种;在一个乡、一个县,是几种种植制度并存,其内容还包括种多少,涉及到整体的作物布局。

安排种植制度,要充分利用当地的自然资源,要结合当地的生产条件和市场需求,要注意农牧结合和用地养地结合,合理安排粮食作物、经济作物和饲料作物。

种植制度包含有休闲、单作、复种、间作、混作、套作、轮作和连作等内容,现分述如下:

(1)休闲。在一块耕地上种植几年后,让其空闲一年或几年;或者夏半年种植,冬半年空闲,都叫休闲。前一种情况又叫轮歇。实行休闲的耕地,一般都是土质不好、肥力不足的低产地,休闲是为了恢复地力。有一些高海拔地方的耕地,冬半年休闲是因气温低,不适宜种植。有的是认识上的问题,如水田泡冬,不如种植一季绿肥或油菜有利于改良土壤,但在习惯于泡冬的地方难以改变。冬季休闲,年际间作物接茬用符号→表示(下同),如玉米→烤烟。

(2)单作。一个年周期内只种植一次作物,或者在一个生长季节内,一块耕地上只种植一种作物,都叫单作,后一种情况也叫净作。

(3)复种。一个年周期内,在同一块耕地上,不同的生长季节种植(或收获)两次或两次以上的作物叫复种。前一季作物收获后,经过整地(或免耕)再播种或移栽后一季作物的方式,叫接茬复种,(用符号—表示,下同)。如油菜—玉米、小麦—水稻。前一季作物生长期间,在其行间播种或移栽后一季生长季节与其基本不同的作物的方式,叫套作

复种,也叫套作(用符号/表示,下同),如小麦/玉米、马铃薯/玉米等。

复种可以在冬半年充分利用土地资源和光、热、水等自然资源,是属于资源利用型技术。复种面积的多少,是一个地区农业生产水平的标志之一,通常用复种指数表示。复种指数的计算,70年代国家计划委员会规定的计算公式为:

$$\text{复种指数}(\%) = \frac{\text{全年作物播种面积} - \text{绿肥面积}}{\text{耕地面积}} \times 100$$

这个公式中的全年播种面积的计算方法,各地不大相同。例如1公顷耕地上,夏收作物是小麦行内种豌豆,播种面积只能算1公顷,但许多地方算成2公顷。秋收作物是玉米行内种大豆,窝内种菜豆时,各地统计都经过折算,正确的折算法是:三种作物的面积之和仍是1公顷,但许多地方折算后都大于1公顷,扩大了播种面积,复种指数偏高。所以,有的地方冬季仍有大片休闲田土,而复种指数已超过200%。

(4)间作与混作。在同一块耕地上,将生长季节基本相同的两种或两种以上的作物,按一定的次序隔行或隔窝、隔带(若干行)相间种植的方式叫间作(用符号||表示,下同),如玉米||大豆、玉米||甘薯(春薯)等。

在同一块耕地上,同一生长季节内种植两种或两种以上作物,其中主作物是按一定的行距和窝距种植,另一种作物是与其同窝播种,或是不分行株距,无一定顺序的种植方式叫混作(用符号+表示,下同),如玉米+菜豆、玉米+向

日葵等。

间作和混作,其复合群体常是一高一矮,能充分利用地力,充分利用日光能,提高单位面积的产量。例如(玉米+菜豆)∥大豆,玉米是主作物,其密度与单作时相同,而大豆密度是单作的一半,菜豆密度是单作的33%,以单作密度对土地的利用率为1,则此复合群体的土地利用率为1.83,这就是充分利用地力的例子。间作后复合群体的叶面积比单作大,而且像玉米、大豆间作,大豆在玉米行间,还能利用散射光,这是间作能充分利用光能的原因。

贵州省旱地的间作,基本是需氮肥较多的禾本科作物玉米或小麦,与有根瘤菌能固氮的豆科作物大豆、菜豆、花生或豌豆、蚕豆等间作为主,是典型的用地作物与养地作物相结合,为农业生产提供了宝贵的生物氮源。

(5)套作。前面介绍套作复种时,已讲到套作是在前一季作物的行间播种或移栽与其生长季节基本不同的后季作物的方式。两种作物既有构成复合群体的共同生长期,又有一种作物单独生长的时期,使农田在较长的季节,甚至全部生长季节始终有绿色植物覆盖,既能充分利用空间,又能有效地利用时间。例如小麦/玉米/甘薯(夏薯),从第一年10月播种小麦到第二年10月收获甘薯共360多天,而三种作物的生育期合计为470多天,套作后,两个共生期争得了110天。又如夏收马铃薯是2月播种,6月中下旬收获,如果是单作,就不可能再种玉米,改为套作,4月播种玉米,可获得两熟丰收。进行套作后,夏收作物的行间,冬半年可用豆科作物——绿肥(苕子、箭舌豌豆)、豌豆、蚕豆等填闲种