

农作物间作套种

杨怀森 编著

河南科学技术出版社



封面设计 傅建新

统一书号 16245·168
定 价 0.90 元

农作物间作套种

杨怀森 孙先菊编著

河南科学技术出版社

农作物间作套种

魏作良 刘安菊编著

刘红编集 黄力献

河南科学技术出版社

新乡市郑东新区

河南省新华书店发行

147×1002毫米 32开本 5.625印张 137千字

1986年7月第1版 1986年7月第1次印刷

印数：1-1,000册

统一书号16245·168 定价0.80元

内 容 提 要

本书较全面地阐述了农作物间作套种的效益、理论和技术；着重介绍了间作套种的类型、方式和作法；简述了古今中外间作套种的发展和应用，一些叙述和实例，则侧重河南和北方各省区，并论及其他地区。

前 言

农作物间作套种是作物种植在时间和空间上的集约化，能够充分利用光、热、水、土资源，提高土地和光能利用率，具有增产稳收、增加经济效益、改善农田生态条件的重要作用。

农作物间作套种在我国至少已有两千年悠久的历史。我国劳动人民在长期的生产实践中，创造了丰富多采的间作套种方式，积累了极其宝贵的经验。但是在旧中国，由于社会经济条件的限制，间作套种的发展是缓慢的。解放后，随着社会的发展和生产条件的改善，人口的增加，人均耕地的减少，为了迅速发展我国农业生产，有必要也有可能有限的耕地上，通过间作套种，增加更多的农产品，争取更好的经济效益。因此，间作套种获得了空前的发展，在生产上收到了增产增收的效果。间作套种适合我国人口多、劳力足、耕地少、自然资源丰富的国情特点，在农业现代化中，将会日益发挥其重要作用。

当前，我国农村随着生产责任制的推行，间作套种迅速发展。为了适应这一形势的发展需要，促进间作套种的健康发展，反映我国有关间作套种的科研成果和经验，特编写了

《农作物间作套种》一书，供学习间作套种知识、掌握间作套种技术时参考。

本书较全面地阐述了农作物间作套种的效益、理论和技术，着重介绍间作套种的类型、方式和方法，简述了古今中外间作套种的发展和应用。一些叙述和实例则重河南和北方省区，并论及其他地区。

由于编著者水平有限，错误、缺点之处，欢迎读者批评指正。

编 者

1985年10月

目 录

第一章 农作物间作套种的发展和应用	(1)
第一节 农作物间作套种的意义	(1)
第二节 间作套种的发展	(4)
第三节 间作套种的应用	(12)
第二章 间作套种的效益	(18)
第一节 间作套种的产量效益	(18)
第二节 间作套种的经济效益	(22)
第三节 间作套种的生态效益	(26)
第三章 间作套种增产的理论基础	(32)
第一节 间作套种与光能利用	(33)
第二节 间作套种与边际效应	(47)
第三节 间作套种与资源利用	(53)
第四节 间作套种与用地养地	(63)
第四章 间作套种的应用技术	(72)
第一节 因地制宜	(72)
第二节 选择适宜的作物与品种搭配	(80)
第三节 确定合理的田间配置方式	(83)
第四节 间作套种的栽培管理措施	(90)

第五章 间作套种的主要类型与方式	(94)
第一节 粮、豆、薯类作物间作套种	(94)
第二节 棉田间作套种	(114)
第三节 粮、油、烟作物间作套种	(125)
第四节 粮、棉、瓜菜间作套种	(130)
第五节 粮、棉、绿肥、饲料间作套种	(143)
第六节 农、林、果树间作套种	(149)
第六章 农业机械化与间作套种	(154)
第一节 农艺与农机相结合	(154)
第二节 间作套种机械化典型	(157)
附 录：我国北方的间作套种类型及其分布	(162)

第一章 农作物间作套种的发展和应用

第一节 农作物间作套种的意义

间作套种是我国农业精耕细作的优良传统之一，经历了长期农业生产实践的考验，证明它是增产稳收的有效措施。近十几年来，间作套种发展很快，在国外也有广泛运用，在现代农业中将会发挥积极作用，具有广阔的发展前景。

间作是指同一块地里成行或带状（若干行）间隔地种植两种或两种以上生长期相近的作物，若同一块地里不分行（不规则）的种植两种或两种以上生长期相近的作物则叫混作。它们都是充分利用空间的种植方式。两种或两种以上作物构成复合群体，利用作物间的互补作用，克服竞争的不利作用，充分利用地力和光能，从而提高农作物产量（图1、2）。

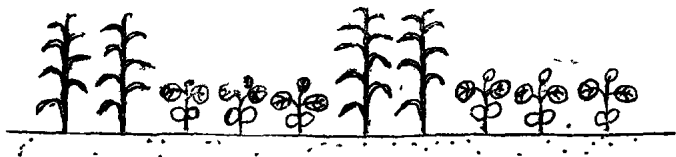


图1 间作示意图



图2 混作示意图

套种是指两种生长季节不同的作物，在前作物生长后期就将后作物播种或移植于前作物行间或株间。这是一种既能充分利用时间，又能充分利用空间的种植方式，是从空间上争取时间，从时间上充分利用空间，不仅可使套种的作物增产，同时由于早播、早收，变中晚茬为早中茬，有利于后茬增产（图3）。

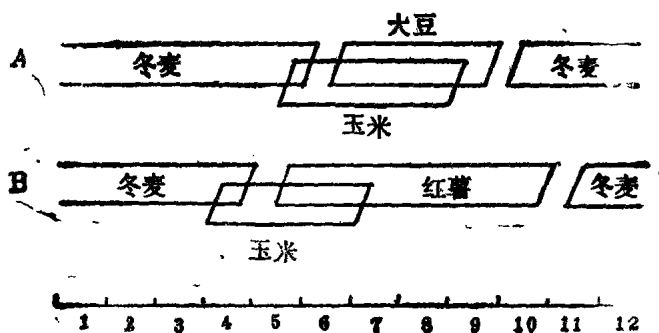


图3 套作示意图

A. 小麦/玉米/大豆(华北) B. 小麦/玉米/甘薯(四川)

正确运用间作套种，既可以充分利用土地、生长季节和光、热、水等自然资源，巧夺天时地利；又可充分发挥劳力、畜力、水、肥等社会资源的作用，从而达到增产、稳收、提高经济效益的目的。间作套种不仅在粗放耕作的条件下有利于增产稳收，同时在精耕细作条件下也有利于高产更高产。因此，间作套种是各地农民普遍欢迎的一种种植形式。尤其在人多地少多种经营的情况下，间作套种能够在一定程度上解决一些作物争地的矛盾。在经济作物产区，它可以解决粮棉、粮烟、粮油、粮蔗、粮麻争地的矛盾；在城市郊区或工矿附近地区，粮菜间作套种能缓和粮菜争地的矛盾；粮食与绿肥（饲料）间作套种，可缓和三料（燃料、肥料、饲料）矛盾，有利农牧结合；在丘陵山区和平原沙区，林粮间作和果粮间作对防止水土流失，庇护农田，改善环境，增加经济收入等都具有现实意义。此外，间作套种还有调节劳畜力和缓和机电水肥季节紧张的作用，如小麦复种面积过大，用水用肥集中，劳畜力机具紧张，实行套种，便可排开农活，将集中的农活提前安排一部分，缓和“三夏”、“三秋”大忙。

间作套种在我国有着源远流长的历史发展过程，至今各地农民仍普遍采用。近几十年来，随着人口的不断增加，人均耕地不断减少，人们对粮食和农产品的需要量日益增加，间作套种面积不断扩大，出现了许多新类型和新的种植方式，在现实生产中发挥了应有的作用。我国人多地少，劳力资源丰富，农业现代化不能脱离国情，丢掉传统，许多传统农业

技术措施值得继承。间作套种在我国人口密集、劳力充裕、集约经营，社会经济条件和自然条件较为优越的主要农区，不失为一个提高土地生产率的有效措施。虽然间作套种对机械化比较麻烦，但间作套种并非实现机械化的障碍。建国以来的实践证明，间作套种在提高土地生产率的同时，也能实现机械化，不断提高劳动生产率。在某种意义上来说，间作套种对农业机械化是一种激发，也是一种促进，在农艺相对稳定，农机积极配合，间作套种和机械化相互适应，相得益彰，从而将走出一条适合我国国情的精耕细作机械化的新路子。因此，间作套种在农业现代化的发展中，仍然具有强大的生命力和长远的意义。

第二节 间作套种的发展

一、间作套种是精耕细作的优良传统

我国农业历史悠久，人口多，土地少，劳力和自然资源丰富，有必要也有可能在有限的耕地上，努力提高土地利用率和光能利用率，以生产更多的农产品，满足社会各方面对农产品的需要。因此，间作套种就成为我国精耕细作集约种植的重要内容。

间作套种早在汉代已开始应用。公元前一世纪，西汉《汜胜之书》记载了桑黍混作和瓜薤小豆间作套种，如“每亩以黍稷子各三升合种之，桑黍当俱生”、“区种瓜……又种薤(xie)十根，令周回瓮，居瓜子外。至五月瓜熟，薤可拔卖

之，与瓜相避。又可种小豆于瓜中，亩四五升，其藿可羹。此法宜平地，瓜收亩万钱。”自此我国便开始利用间作套种增产增收，当时已经懂得处理间作套种中作物与作物的关系，如“藿与瓜相避”是十分难能可贵的。

公元六世纪北魏贾思勰编著的农学巨著《齐民要术》记述了多种间作套种方式。例如，桑园间作绿豆、小豆、芜菁、谷子等，“其下常翻（zhu）掘，种绿豆小豆（二豆良美，润泽益桑）”、“种禾豆，欲得逼树（不失地利，田又调熟）。绕树散芜菁者，不劳逼也”。这是我国农林间作的始端。蔬菜间作有“葱中亦种胡荽，寻手供食”。混作的运用，如豆与谷草混作，“羊一千口者，三、四月中，种大豆一顷，杂谷并草留之，不须锄治，八九月中，刈作青茭。”可见当时混作已用于生产饲料，促进畜牧业的发展了。套种的运用如麻和芜菁套种，“六月中，可与麻子地间，散芜菁籽而锄之，拟收其根。”上述表明，我国汉至北魏六百年间间混套作已有初步发展。我国北方已运用间作套种于用养结合（“不失地利，田又调熟”）和农牧结合（“种大豆一顷，杂谷并草留之……刈作青茭”）。并且认识到间作套种中作物之间存在着互利与互抑关系，一方面注意正确选配作物组合，如“二豆良美，润泽益桑”，实行桑豆间作、豆谷混作、麻子芜菁套种，但“慎勿于大豆地中杂种麻子”，因为豆麻间混作会“扇地两损”；另一方面，注意采用合理的田间配置方式，如“种禾豆欲得逼树”、“绕树散芜菁者，不劳逼也”（逼，紧靠的意思），“岁常绕树一步散芜菁子”等。这个时期为我

国间作套种的发展初步奠定了基础。

隋、唐、宋、元七百年，为我国封建社会盛期，农业生产有了很大发展，间作套种也不断丰富和进步。元代司农司编辑的《农桑辑要》（1273年）在一定程度上反映了自《齐民要术》以后七百年间我国农业技术的发展。其间间作套种的突出进展是区田套种和桑间间作。《农桑辑要》引《务本新书》说：“区当于闲时旋旋掘下，正月种春大麦，二、三月种山药、芋子，三、四、五月种谷、大小豇绿豆、八月种二麦、豌豆，节次为之，不可贪多。谷、豆、二麦，各料百余区，山药、芋子各十一区，通约收四、五十石。数口之家，可以无饥矣。”元代《王祯农书》认为这种区田套种“若粪治得法，沃灌以时，人力既到，则地利自饶。虽遇灾不能损耗，用省而功倍，田少而多收。全家岁计，指期可必，实救贫之捷法，备荒之要务也。”区种法始见于西汉《氾胜之书》，但区种空一行种一行，隔一区种一区，所种仅四分之一，用地不够充分，而区田套种则可充分利用土地和季节以及“粪治得法、沃灌以时”的生产条件和技术，达到“用省而功倍”、“田少而多收”、“救贫”、“备荒”之目的。

《农桑辑要》引《农桑要旨》记述了丰富多彩的桑间间作方式：“又桑间可种田禾，与桑有宜与不宜，如种谷，必掘得地脉亢干，至秋梢叶先黄，到明年桑叶涩薄，十减二三，又到天水牛，生蠹根吮皮等虫；若种蜀黍其枝叶与桑等，如此丛杂，桑亦不茂。如种绿豆、黑豆、芝麻、瓜、薯，其桑郁茂，明年叶增二、三分；种黍亦可，农家有云：

‘桑发黍，黍发桑。’此大概也。”可见，此时对种间关系的认识已相当深刻，从作物对环境的反作用和作物病虫害发生规律的变化以及植物形态特征等方面，阐明了种间互利与互抑关系。如“桑间种谷，必竭得地脉亢干”，种绿豆等，“其桑郁茂”，种黍则“桑发黍，黍发桑”，注意合理选配作物间作套种组合，达到“叶增二、三分”的增产目的。

隋唐以后，我国南方农业生产技术长足进步，南方间作套种也有一定发展。南宋《陈旉农书》记述了我国南方间作套种的经验，如桑苧间作，“若桑圃近家，即可作墙篱，仍更疏植桑，令畦垄差阔，其下编栽苧。因粪苧，即桑亦获肥益矣，是两得之也。桑根植深，苧根植浅，并不相妨，而利倍差，且苧有数种，唯延苧最胜，其皮薄白细软，宜缉绩，非粗涩赤硬也。粪苧宜粗烂谷壳糠藁。若能勤粪治，即一岁三收，中小之家，只此一件，自可了纳赋税，充足布帛也。”当时已经注意到间作中作物地下部根系深浅，使其“并不相妨”，同时注意选择适宜于间作的品种，“唯延苧最胜”，并且采用一肥两得的栽培技术，从而达到“而利倍差”的经济效果，这些都是十分可贵的经验，至今也是值得效法的。

至明清两代，人口大量增加，人均耕地显著减少，我国传统农业高度发展，间作套种更是突飞猛进，得到较快普及，许多种植方式，现在仍在生产上广泛运用。这个时期开始了稻稻套种和麦棉套种，并综合运用间套复种，达到一年多收，在理论上发展了植物群落演替规律和用养结合地力常新理论，对我国耕作制度演变和间作套种的发展作出了杰出