

100-106

1617/14

第16卷第1期

生态学报

Vol. 16, No. 1

1996年1月

ACTA ECOLOGICA SINICA

Jan., 1996

中国传统农业中的生态观 及其在技术上的应用

张壬午 张彤 计文瑛

(农业部环境保护研究所, 天津, 300191)

5181

A

摘要 中国传统农业中蕴含着朴素的生态学思想, 它以提倡“天人合一”的系统生态观为指导, 以精耕细作为特征, 以“地力常新壮”为理论, 通过物质循环利用, 保护自然资源和生物多样性, 以及因地制宜地发展农业生产, 有力地促进了农业生产力的维持与提高, 保证了中华民族的生存与发展。本文对中国传统农业中的生态观及其在技术上的应用范例进行了剖析, 并据此提出了中国当代农业在继承传统的基础上进一步发展的途径。

关键词: 传统农业, 系统生态观, 持续发展, 技术体系。

农业生态学

THE ECOLOGICAL THOUGHTS IN CHINESE TRADITIONAL AGRICULTURE AND ITS UTILIZATION

Zhang Renwu Zhang Tong Ji Wenying

(Agro-environmental protection Institute, Tianjin, China, 300191)

Abstract The traditional agriculture in ancient China implied simple ecological thoughts. Based on the systematic ecological view, it advocated the thought of regarding the nature and human being as one body, and believed that fertility of land can be maintained forever. The traditional agriculture was characterized by intensive cultivation and management. The ancient Chinese was survived by the development of agriculture and by techniques including waste material recycle, protection of natural resources and biodiversity and farming according to the place, the time and the matter.

This paper analyzed the intention of ecological thought in the Chinese traditional agriculture, introduced their succeeded utilization and proposed the approach to sustainable development of China's agriculture nowadays.

Key words: traditional agriculture, systematic ecological view, sustainable development, technological system.

中国古代用“阴阳五行”、“天人合一”学说解释自然界的奥秘以及人与自然之间的关系。《周易》通过研究生命现象来探讨自然和社会现象, 将天、地、人看作一个整体, 认为只要顺应客观规律, 就可以与自然界长期共存, 实现持续发展。因此, 中国农业在其漫长的发展历程中, 始终遵循着朴素的系统生态观, 通过协调社会与自然的关系, 一种稳态的农业系统以及与其相适应的技术体系逐渐形成, 它成功地支持着中华民族的持续发展。直到今天, 仍以仅占世界 7% 的耕地养活着世界 22% 的人口。

收稿日期: 1994 02 12, 修改稿收到日期: 1994 12 28。

1 中国传统农业的生态学特征

1.1 土壤肥力的维持与提高

中国传统农业对土地的利用有着独特的理解,《白虎通》中指出:“地者,易也,言养万物,怀任交易变化也。”^[1]认为土壤不是静态的,而是自然界中能量和物质互相交换变化的场所,不断进行着新陈代谢。

早在两千二百多年前的《吕氏春秋·任地篇》中就有:地可使肥,又可使棘^[2]的论述。阐明了土壤肥与瘠的辩证关系,说明人的活动可以对土壤肥力起到调节控制的作用。南宋著名农学家陈旉则提出:“若能时加新沃之土壤,以粪治之,则益精熟肥美,其力常新壮矣。抑何敝何衰之有^[3]。”元代《王桢农书》说:“田有良薄,土有肥硗,耕农之事,粪壤为急。粪壤者,所以变薄田为良田,化硗土为肥土也……所有之田,岁岁种之,土敝气衰,生物不遂,为农者必储粪朽以粪之,则地力常新壮而收获不减^[4]。”

正是基于对土地的正确认识,又由于中国土地资源与人口压力的矛盾日益尖锐,为保证生产出足够的农产品,充分利用农业资源,中国农民逐渐总结摸索出连种、轮作、间作、混作、套种等种植制度,以提高单位土地的利用效率,并采取与豆科作物或绿肥间作、轮作、以及增施有机肥等综合措施,促进土地用养平衡,实现土壤肥力经久不衰。

1.2 物质循环利用的特征

通过废弃物质循环再利用,实现无废弃物生产,是中国传统农业的一大特征。《补农书》中说:“人畜之粪与灶灰脚泥,无用地,一入田地,便将化为布、帛、菽、粟^[5]。”中国传统农业将种植业、畜牧养殖业、沤制业紧密结合起来,将作物秸秆、人畜粪尿、有机垃圾等经堆积腐熟还入田中,实现“来之于土,归之于土”的自然循环,顺应了物质能量循环的客观规律。

1.3 “三宜”耕作思想

所谓“三宜”是指因地、因时、因物制宜的耕作思想。《管子》一书中写到:“天时不祥,则有水旱,地道不宜,则有饥馑”,“五谷不宜其地,国之贫也^[6]。”贾思勰则指出:“顺天时,量地利,则用力少而成功多,任情返道,劳而无获。”^[7]中国很早就懂得根据不同土壤、地貌、季节与作物,采取不同的经营方式。2000多年前的《淮南子》一书就对“三宜”的经营思想作了系统总结,指出“水处者渔,山外者木,谷处者牧,陆处者农^[8]”,又提出用24节气指导农事活动,西汉时代的《记胜之书》明确提出:“得时之和,适地之宜,田虽薄恶,收可亩十石^[9]。”在《王桢农书》中亦有如下记载:“九州之内,田各有等,土各有差,山川阻隔,风气不同,凡物之种,各有所宜,故宜于冀兖者,不可以青徐论,宜于荆扬者,不可以雍豫拟。此圣人所谓‘分地之利’者也^[10]”。

1.4 可再生资源的合理开发与保护

中国自古重视保持可再生资源的再生能力。《逸周书·大聚解》中有如下文字:“禹之禁:春三月山林不登斧,以成草木之长,夏三月川泽不入网罟,以成鱼鳖之长。”这是中国最早的关于保护自然资源的法令^[11]。战国时期孟轲指出:“数罟不入洿池,鱼鳖不可胜食也,斧斤以时入山林,材木不可胜用也^[12]”。《淮南子·主术训》中有如下记载:“败不掩群,不取麋天,不涸泽而渔,不焚林而猎。豹未祭兽,置罟不得布于野;獾未祭鱼,网罟不得入于水;鹰隼未挚,罗网不得张于溪谷;草木未落,斤斧不得入山林;昆虫未蛰,不得以火烧田。孕育不得杀,鰾卵不得探,鱼不长尺不得取,龟不期年不得食^[6]。”荀子也认为:“草木荣华滋硕之时,则斧斤不入山林,不夭其生,不绝其长也。雉、貉、鱼、鳖、鳅、鲋孕别之时,罔罟毒药不入泽,不夭其生,不绝其长也^[13]”。《吕氏春秋》中,以月令的形式,对何时伐木、烧草、捕兽、捉鱼均有提及,并指出:“泽竭而渔,岂不获得,而明年无鱼;焚藪而田,岂不获得,而明年无兽^[14]”。

1.5 维护农业生态系统的生物多样性

中国传统农业非常讲究多种作物的搭配与布局,创造了间作、混作、套种等多层次的种植制度,使农田生态系统复杂化,稳定性提高。

《汉书·食货志》载:“种谷必杂五种,以备灾害^[15]”,《农政全书·凡例》中明确提出:“谷以百者,所以别地宜,防水旱也^[16]。”中国古代还深刻地认识到自然界生物间的食物链关系,《列子》中有如下一段文字:“天地万物与我并生,类也。类无贵贱,徒以小大智力而相制,迭相食,非相为而生之^[17]。”中国很早就将

这一原理应用于农事活动,并用“相生、相克”来概括生物间的互利共生和片利共生,把两种或两种以上的生物种群合理组合起来,利用“相生”组合使种间互利共荣,得用“相克”达到生物防治的作用。

2 中国古代的生态观在传统农业技术上的应用

2.1 物质循环利用技术

运用物质循环再生原理,通过物质多层次利用技术,实现“无废弃物生产”,提高资源利用率,是中国传统农业技术的特色之一。

中国古代对有机肥的积造非常重视,写于六百多年前的《王祯农书》中就提出:“扫除之糞,腐朽之物,人视而轻忽,田得之为膏润,所谓惜粪如惜金也^[1]。”

浙江嘉兴、湖州一带以农副产品养猪、猪粪肥田,形成了粮-猪-粮的良性循环生产模式,此外这一地区还有自己酿酒并用酒糟喂猪的习惯,便又形成粮-酒-猪-粮的更佳模式。《沈氏农书》记载:“养胡羊十一只……每月吃草四十斤……每年羊毛三十斤之外……小羊十余只……每年净得肥壅三百担^[2]。”这种方法使古代农民在生产优质羊的同时又培肥了桑树,形成了桑-羊-肥-桑的良性循环模式。

中国早在四百多年前的明代就有了用畜粪养鱼的记载,明代著名科学家徐光启在《农政全书》中写道:“羊一群……或圈于鱼塘之岸,草粪则每早扫于塘中,以饲草鱼;而羊之粪,又可饲鲢鱼。一举三得矣。^[15]”

中国珠江三角洲和太湖流域地区地势低洼,水患严重,当地农民通过长期的生产实践,总结出把低洼地挖深为塘,挖出的泥土覆于四周成基,塘内养鱼,基上植桑,从而使水体与耕地合理布局。由于它把桑、蚕、鱼有机地联系起来,桑叶喂蚕、蚕沙养鱼、鱼粪肥塘、塘泥肥基、基肥促桑,形成了高效益的良性循环持续发展模式。随着经济水平及科学技术的发展,又由桑基鱼塘发展成蔗基鱼塘、果基鱼塘、菜基鱼塘、稻基鱼塘等多种基塘系统。

对基塘系统的记载最早见于明代中后期,万历年间的《顺德县志》记载:“篲负郭之田为圃,名曰基,以树果木……圃中凿池蓄鱼,春则涸之播秧,大者数十亩。^[17]”清代的《广东新语》中亦有如下文字:“广州诸大县村落中,往往弃肥田以为基,以树果木。荔枝最多,茶、桑次之,柑、橙次之。龙眼多树宅旁,亦树于基。基下为池以畜鱼。岁暮涸之,至春以播稻秧,大者至数十亩。^[18]”《高明县志》中的记载则更为明确:“将洼地挖深,泥复四周为基,中凹下为塘,基六塘四,基种桑,塘蓄鱼,桑叶饲蚕,蚕粪饲鱼,两利俱全,十倍禾稼^[17]。”

物质循环利用的技术将农林牧副渔业联结成一个互为利用的整体,牧渔业依赖种植业提供饲料,种植业依赖牧渔业提供肥源,五业互相依存,互相促进,形成了农林牧渔综合发展多种经营的良性循环,使农业生态经济系统趋于稳定。

2.2 生物多样性利用技术

中国传统农业对生物多样性极为重视,在物种多样性利用方面曾有许多成功的范例。

据明代《谓崖文集》记载,广东顺德一带水田中有一种小蟹以稻谷的嫩芽为食,是水稻之害。由于鸭可食蟹,当地农民便在水田中养鸭,于是既生产了鸭肉、鸭蛋,消灭了危害水稻的螃蟹和害虫,而鸭粪又肥了稻田,实现了一举三得。

稻田养鱼利用了鱼食水草,鱼粪肥田的共生关系,达到除草、养鱼、肥田的作用,唐末刘恂所撰《岭表录异》一书中这样写道:“新浣等州山田,拣荒平处以锄锹开为町畦。伺春雨,丘中聚水,既先买鲢鱼子散于田内。一二年后,鱼儿长大,食草根并尽。既为熟田,又收鱼利,及种稻且无稗草,乃齐民之上术也^[19]。”这种方法在南方稻区至今广泛应用,效益明显。

利用自然界物种间的食物链关系防治害虫是中国治虫史上的杰出成就之一。公元 304 年,晋代嵇含在《南方草木状》中记载:“……蚁赤黄色。大于常蚁。南方柑桔若无此蚁,则其实皆为群蠹所伤,无复一完者矣^[20]。”这是世界上以虫治虫的最早记载,同时也是世界最早的生物防治先例。《广东新语》中则说:“土人取大蚁饲之,种植家连窠买置树头,以藤竹引度,使之树树相通,斯花果不为虫蚀,柑橘柠檬之树尤宜之^[16]。”这种方法在中国的应用已有一千多年的历史。而其它国家到 19 世纪才有这方面的正式记载。

我国古籍中还记载有许多生物防治的方法。清人程岱葵在《西吴菊略》中介绍了将螳螂宰置于菊花附近,利用螳螂驱走蝴蝶并食其它害虫的方法;李明珍在《本草纲目》中则论及利用青蛙捕食田间害虫的例子;而《治蝗全书》及湖北《蒲圻县乡土志》中则记载利用鸭子捕食蝗虫的方法,此外,根据中国农民的具体实践,在稻田中养鸭,能捕食飞虱、叶蝉、稻蜂、粘虫、负泥虫等多种害虫,又能起到中耕除草作用。

中国传统农业技术在农田作物多样性的利用方面更为丰富。据清代黄可润的《谷荃同珍》介绍,河北无极一带农民种五谷及棉花的田地中多套种蔬菜及豆类,浇菜时禾根亦得到滋润,而锄菜时谷地也得以疏松,谷物成熟后菜可继续生长,所以相互之间不仅没有产生不利影响,反而互有受益。”

宋代《陈旉农书》中记载了桑与“麻”的搭配间种技术,指出:“因粪”,即桑亦获肥益矣,是两得之也。桑根植深,“根植浅,并不相妨,而利倍差”^[2]。”

元代《农桑辑要》对桑树与作物的关系作了较为全面系统的总结,书中指出:“如种谷,必揭得地脉亢干,至秋,桑叶先黄。到明年,桑叶涩薄,十减二三,又招天水牛,生蠹根吮皮等虫。若种蜀黍,其梢叶与桑等,如此丛杂,桑亦不茂。如种绿豆、黑豆、芝麻、瓜芋等,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’^[2]。”

2.3 立体种养业

中国传统农业十分重视充分利用自然空间,最大限度地发挥光、热、土、肥、水、气等环境因子的作用,从而实现增产增收的立体种养业。

《齐民要术》中记载了很多作物的搭配种植技术,《种葱》中介绍:“葱中亦种胡荽,寻手供食,乃至孟冬为蒟,亦无妨。”《种麻子》中记载:“六月间,可于麻子地间散芫菁子而锄之;拟收其根”,并指出“慎勿于大豆地中杂种麻子。”原因是“麻子两损,而收并薄”^[2]。”现代研究证实,作物种类不同,生态特性各异,作物之间存在着互相遮光、争肥以及分泌物相互影响的问题,这与以上论述是一致的。

蔬菜作物具有生育期短,成熟快的特点,《齐民要术·杂说》载:“其菜每至春二月内,选良沃地二亩熟,种葵、茼蒿。作畦,栽蔓菁,收子。至五月,六月,拔诸菜先熟者,并须盛裹,亦收子讫。应空闲地种蔓菁、茼蒿、萝卜等,看稀稠锄其科。至七月六日、十四日,如有车牛,尽割卖之……即取地种秋菜”^[2]。”这样一年可收三茬蔬菜。

明清时代,多熟种植在中国南北方广泛推行,据宋应星《天工开物》记载:“南方平原,田多一岁两栽两获者”^[2]。”屈大均《广东新语》载:“一岁田三熟,冬种春熟,春种夏熟,秋种冬熟。故交州有三田,又语曰,交人有三熟之禾。南海有九熟之禾”^[2]。《江南催耕课稻编》对江南麦茬双季稻作了如下记载:“若麦地又种早晚稻者,大麦三月下旬始获,小麦四月上旬始获,其栽秧比之白地只迟半月。先期宜于三月上旬浸种,三十日而秧齐。新麦既收,急既粪田一次,犁耙各一次,四月上旬前后总可插秧。大暑后,立秋前亦获稻矣。其晚稻预先寄插者,仍于霜降后照常黄熟,并不相妨也,此田岁共三获”^[2]。”清代杨岫的《知本提纲》和《修齐直指》中记载有陕西兴平通过间套复种实现两年十三收的园艺式栽培技术:“俟立秋后种笨蒜……俟犬社前后,沟中生芽菠菜一料,年终即挑卖。及起春时,种熟白萝卜一料,四月间即可卖……四月间可抽蒜苔,二、三千斤不等,及蒜苔抽后,五月即出蒜一料,起蒜毕,即栽小兰一料,小兰长至尺余,空中可布谷一料,俟谷收之后,九月可种小麦一料,次年麦收后,即种大蒜,如此周而复始,二年可收十二料”^[2]。”可见中国传统农业中的农田种群设计涉及高秆与矮秆;蔓生与直立;深根与浅根;喜阳与耐阴;早熟与晚熟等多种结构。

不同鱼类有不同的食物需要和生活习性,发展混合多层养殖,以充分利用水体,节省饵料,提高效益,这一模式早在清代以前就在中国南方水乡用于生产。据《广东新语》记载:“凡池一亩,蓄鰻三十,鰻百二十,鯪五十,土鲇千,日投草三十余斤。鰻食之,鯪、鯪不食,或食草之胶液,或鰻之粪,亦可肥也”^[2]。”这种立体养鱼技术一直沿用至今。

光绪《常昭合志稿·轶闻》介绍了明嘉靖年间(公元1522年前后)常熟谭晓、谭照兄弟巧妙的立体经营方式:“凿其最洼者为池,余则围以高塍辟而耕之,岁入视平壤三倍。池以百计,皆畜鱼,池之上架以梁为菱舍,畜鸡豚其中,鱼食其粪易肥;塍之上植梅、桃诸果属;其于泽则种菰、苳、菱、芡,可畦者,以艺四时

诸蔬,皆以千计';凡鸟、鳧、昆虫之属,皆取而售之^[1]。”这种立体布局,充分利用了地面、水面和空间,使畜禽粪便合理循环利用,以畜养渔,以渔促农,农林牧副渔综合经营,实现了生态和经济的良性循环。

家庭是基本的经济单元,庭院则是一个家庭从事基本生产生活的场所。《补农书》中对中国古代庭院生态的设计从4个层次进行了详细记载^[23]。第一个层次是农舍前后和基址的设计:“前植榆、槐、桐、梓、后种竹、木,旁治圃,中庭植果木。”“中庭之树,莫善于梅、枣、香橼、橙桔、茱萸之类。”“扁豆则环宅垣墙及中庭俱可种也^[24]。”第二个层次是园圃的设计:“俗篱用槿易成,然实寡用而不困,不若间以枳桔,杂以五茄皮,枸杞,三物有刺,可御暴客。又茄皮春摘其芽,香美可食;冬取其根,入酒尤妙。枸杞春可食苗,秋可取子,根即‘地骨皮’也。枳花香而刺密,实亦有用。……篱下遍种萱花……亦蔬菜之辅佐也。园中菜、果、瓜、蒲,惟其所植。每地一亩,十口之家,四时之蔬,不出户而皆给^[25]。”第三个层次是水滨隙地的利用:“种苧芰一亩,极盛可得万斤,则每日烧柴三十斤之家,可供一岁之薪矣。”“于地隙水滨种植良材百株,一十年后可得百金以外。……每年芟其繁枝,可以为薪。”“丝瓜宜近水,饭瓜宜上棚……黄瓜傍水为棚……苦瓜倚树而蔓。”“茨菇便于沟际,香芋利于墙阴^[26]。”第四个层次是发展家庭养殖。书中介绍了人工养蛆作鸡饲料的方法:“从市买肉骨碎而饲之;又积草于场,俟其蒸出杂虫,日翻几次,则鸡不食米麦而肥。”此外还提出“鱼取草于河,不须费本,然鱼、肉价常等,肥壅上地亦等^[27]。”故以池畜鱼比之养猪效益更佳。

可见,中国古代的立体种养业已从农田延伸到牧场、水面和庭院,广泛涉及种植业、畜牧养殖业、水产业和家庭副业,对自然空间进行了充分利用,取得了最佳的经济效益和生态效益。

2.4 土地持续不衰利用技术

中国施用有机肥的历史源远流长。考古发现,早在三千多年前的甲骨文中已有“粪田”二字,《吕氏春秋》记载:“季夏之月……土润溽暑,大雨时行,烧薤行水,利以杀草,如以热汤,可以粪田畴,可以美土疆^[1]。”足见当时已知道利用野生杂草沤肥肥田。《管子·富国》中写道“掩地表亩,刺草殖谷,多粪肥田,是农夫众庶之事也^[28]”的记载,《韩非子·解老》中则记有“积力于田畴,必且粪灌^[29]。”《记胜之书》则指出:“须草生,至可耕时,有雨即耕,土相亲,苗独生,草秽烂,皆成良田。”书中还写道:“以蚕矢粪之……,无蚕矢,以溷中熟粪粪之,亦善^[30]。”中国现存最早关于绿肥作物栽培的记载见于西晋郭义恭所著《广志》:“苕草,色青黄,紫华,十二月稻下种之,蔓延殷盛,可以美田^[31]。”由于绿肥植物有肥地养地的作用,南北朝时期已广泛利用豆科植物作为主要粮食作物或蔬菜作物的前作。到明清时,绿肥植物已经有大麦、蚕豆、豌豆、绿豆、大豆、胡麻、三叶草、小麦、梅豆、拔山豆、稻豆、胡芦芭、油菜、萝卜、蠶豆、苕蓿等20多种。种植绿肥作物肥田,是中国土地用养结合,保持地力不衰的宝贵经验。

公元六世纪,贾思勰在《齐民要术》中对绿肥轮作和谷轮作的生物养地技术进行了系统总结,指出:“凡美田之法,绿豆为上,小豆、胡麻次之。”“凡谷田,绿豆、小豆底为上,麻、黍、胡麻次之,芜菁、大豆为下”;“凡黍、稗田,新开荒为上,大豆底为次,谷底为下”;“春大豆,次植谷之后……种茭者,用麦底”,种瓜“良田,小豆底佳,黍底次之”;区种瓜法:六月雨后种绿豆,八月中犁掩杀之;十月又一转,即十月中种瓜”;种葱,“其拟种之地,必须春种绿豆,五月掩杀之,比至七月,耕数遍”;种葵,“若粪不可得者,五、六月中概种绿豆,至七月、八月犁掩杀之^[32]。”

中国传统农业对于土壤的使用方法有着深刻的认识。宋代陈旉认为,“土壤气脉,其类不一,肥沃硃堦,美恶不同,治之各有宜也,”并进一步阐明“用粪犹药”的道理:“别土之等差而用粪治,皆相视其土之性类,以所宜粪而粪之,斯得其理矣。”他举例道:“且黑壤之地信粪矣,然肥沃之过,或苗茂而实不坚,当取生新之土以解利之,即疏爽得宜也。硃之土信瘠恶矣,然粪壤滋培,即其苗茂盛而实坚栗也^[33]。”他还指出各种不同地形的土壤,包括高山、谷地、高原、平原、低地、江河、湖泊等,因其地形地势各异,土壤温度和水旱的情况也各不相同,土壤肥瘠程度均有差异。由于高地冬天时间长,多风寒,易干旱,因而土水冷,土温低,土壤矛盾显著。低地一般土壤比较肥沃,但又易遭水患侵袭。所以必须根据各地区不同情况采取相应的措施、土壤肥力方可提高。

中国传统农业中的许多耕作技术也对中华民族农业的持续发展起到了重要作用。记胜之写道:“凡耕之本,在于趣时,和土,务粪泽,早锄,早获^[34]。”总结了适时耕作,保水保肥以及加强管理的经验。

汉武帝时期搜粟都尉赵过在关中地区试验并推广了“代田法”,“代”是易的意思,田地垄、沟每年换一个位置,“代田”的名称由此而得。据《汉书·食货志》记载,代田是耦犁耕地,一亩三个沟,三个垄。沟深一尺(汉制,每尺等于23.1 cm,约等于今0.694市尺,下同),由于一亩长1440尺,宽6尺,故沟和垄的宽度、深度均为一尺。垄与沟的长度都是1440尺,种子是播于沟中的,等到幼苗长出,及时进行中耕锄草,并将垄上的土逐渐锄下来,培于苗根。到了夏天雨季,垄上的土壤已全培在根边。这样根扎得深,便于吸收更多的水分和养料,并防止倒伏,从而提高了作物产量^[1]。垄与沟年年易位交替使用,实现了连种,又恢复了地力,还节约了劳动力,使土地生产率和劳动生产率均得到提高。

西汉成帝时,胜之总结关中地区农民的实践经验,倡导并推广了区田法。其田间布置有2种,即方形区田和带状区田。据《汜胜之书》记载,带状区田是用一亩地作标准,长十八丈,宽四丈八,将十八丈的地面横着分成十五町,町间留十四个走道,道宽一尺五寸,町宽一丈五寸,长四丈八尺,并在町里作沟,沟宽一尺,深一尺,长一丈五寸,两沟相距一尺,在沟内种庄稼^[2]。而方形区田,根据土质的不同,又分为3种不同的田间布置,《汜胜之书》中载:“上农夫区,方深各六寸,间相去九寸。一亩三千七百区”;“中农夫区,方九寸,深六寸,相去二尺。一亩千二十七区”;“下农夫区,方九寸,深六寸,相去三尺。一亩五百六十七区^[3]。”土壤肥力越高,单位面积上作的区数越多,方形区田适于山地、坡地及不易搞连片种植的地方,带状区田多用于平旷的田地。区田法要求有严格的配套管理措施,重视施用基肥,施肥量因作物种类而异,并采用点播密植方法。“区田”因田畦面低于地面,雨水渗漏到土层的机会多,可有效地防止水土流失、避免山洪等自然灾害,还有利于保土保肥,由于其各项土壤管理措施都集中在小区,便于集中有限的人力物力投入,精耕细作,提高单产,故“一亩常收百斛”。此外,应用这一方法可将很多以前不能利用的土地造成方形小区进行种植,充分挖掘了土地利用潜力,使得“诸山陵近邑高危倾阪及丘城上、皆可为区田^[4]。”因此,即使在今天,在山区或丘陵地带,“区田”低畦栽培的原理仍有借鉴意义。

3 结论

当前,中国不少地区的农业生产体系中传统农业成分所占比例比较高,其农业生产规模小,并保持着一些传统农业的特点。近二十多年来,由于我国人口迅速增长与生物再生能力及土地面积的有限性之间的矛盾日益尖锐,为了获得足够的粮食和其它食品,人们不得不以破坏环境为代价,导致土壤质量不断下降,自然资源日趋枯竭。随着社会经济的发展,中国很多地区越来越多地引入了各种现代农业技术。据调查,中国1988年农田5项主要资料(化肥、农用电、农机、燃油及农药)所耗用的商品能已达 $284.8 \times 4.1868 \times 10^{12}$ kJ,相比之下美国农业在1970年耗能达到历史最高纪录时也不过 $526.1 \times 4.1868 \times 10^{12}$ kJ,而美国耕地面积比中国要高出30%左右,中国1991年化肥(有效成分)平均施用量已达 293 kg/hm^2 ,远远超过美国1989年 100 kg/hm^2 的水平^[5]。现代农业技术的引入,虽然使系统综合生产力显著提高,但也不可避免地会重复西方国家高投入常规农业所带来的环境问题,对农业持续发展带来了威胁。因此继承和发扬中国传统农业中的系统生态观及符合生态学思想的传统农业技术精华以指导当代农业的发展,形成既富有高生产力,又具持续性的全新的农业技术体系,对于环境与发展两大主题的协调以及人类持续发展战略的实现具有重大的现实意义。

参 考 文 献

- [1] [东汉]班固撰,白虎通,百子全书(六),杭州:浙江人民出版社,1984
- [2] 夏纬瑛校释,吕氏春秋上农等四篇校释,北京:农业出版社,1979,43
- [3] [南宋]陈旉撰,缪启愉选译,陈旉农书选读,北京:农业出版社,1981,10,33
- [4] [元]王祯撰,王毓瑚校,王祯农书,北京:农业出版社,1981,36,13,38
- [5] [清]张履祥辑补,陈恒力校释,王达参校,增订补农书校释,北京:农业出版社,1983,86,147,119—134
- [6] 管子,百子全书(三),杭州:浙江人民出版社,1984
- [7] [后魏]贾思勰撰,缪启愉校释,缪桂龙参校,齐民要术校释,北京:农业出版社,1982,17—43,74—143,663

- 8 [西汉]刘安撰.淮南子百子全书(五).杭州:浙江人民出版社,1984
- 9 [西汉]记胜之撰,万国鼎辑释.记胜之书辑释.中华书局,1937,21—71,149
- 10 胡寿田等撰.生态农业.武汉:湖北科技出版社,1988,139—140
- 11 杨伯峻译注.孟子译注.中华书局,1981,,5
- 12 北京大学《荀子》注释组.荀子新注.中华书局,1979,128,146
- 13 吕氏春秋卷十四.百子全书(五).杭州:浙江人民出版社,1984
- 14 [东汉]班固撰,陈直,冉昭德主编.汉书选.中华书局,1973,47
- 15 [明]徐光启撰,石声汉校注.农政全书校注.上海:上海古籍出版社,1979-3,1163
- 16 杨伯峻撰.列子集释.中华书局,1979,269—270
- 17 郭文韬等撰.中国传统农业与现代农业.北京:中国农业科技出版社,1986,139—141
- 18 [清]屈大均撰.广东新语.中华书局,1985,558—602
- 19 [唐]刘恂撰,鲁迅校勘.岭表录异.广州:广东人民出版社,1983,7
- 20 吴正鎔,杨淑培.中国古代生物防治小考.农业考古,1983,(1)
- 21 石声汉校注.农桑辑要校注.北京:农业出版社,1982,91
- 22 [明]宋应星撰,杨维增编者.天工开物新注研究.南昌:江西科学技术出版社,1987,9
- 23 唐德富.中国古代的生态学思想与生态农业的诞生.生态农业的理论与方法.济南:山东科学技术出版社,1993,75—81
- 24 阎乃英,尹英华撰.中国农业发展史.天津:天津科学技术出版社,1992,212—243
- 25 《韩非子》校注组.韩非子校注.南京:江苏人民出版社,1982,195
- 26 程序.中国农业常规现代化途径的硬约束及应循之路.农业现代化研究,1993,14(6):337