

台湾有机农业的现状

王银波, 吴正宗

(中兴大学土壤环境科学系, 台中 402)

摘 要: 有机农业之定义宽严界定因人而异, 自完全自然放任的生态平衡农业耕作方式至不施用化学肥料及农业药剂或有限使用化学肥料与农业药剂的农耕方式。主要在倡导自然界物质之循环利用, 维护生态, 节省能源, 减少污染, 土地之永续利用, 生产安全健康的农产品。可与宗教、生态保护、农药受害、地力维持、祈求安全食品者相结合发展。基于此种观点, 在省中、南部设置相关试区, 测试有机农法理念在台湾地区进行之可能性, 包括利用轮作, 间作, 生物防治及微生物肥料于耕作中。综合目前试验成果显示, 有机农耕法作物产量渐与惯行法相近, 或略为增产。产品风味佳但外型与色泽差。病虫害与杂草量仍高于惯行农耕法。使用大量厩肥而改善土壤理化性质, 增进土壤微生物活性, 但造成部分元素累积。台茶 12 号于有机农法下之产量优于惯行农法。共荣作物相互间作有利亦有害。发展农家自制堆肥有助有机农业之发展。为发展台湾有机农业或折衷式有机农业以满足多元消费者与生产者之需。

关键词: 有机农业; 田间管理; 土壤; 实验及推广

中图分类号: S181

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2003)04-0148-03

Organic Farming in Taiwan

WANG Yin-bo, WU Zheng-zong

(Department of Soil and Environmental Science, Chung-Hsing University, Taichung 402, China)

Abstract: The definitions of organic farming are diversified based on the principles emphasized. In general, organic farming system are a range of technological and management options used on farms striving to reutilize natural resources, protect ecological environment, conserve energy, reduce pollution, maintain soil productivity, and produce safety and healthy crops. Therefore, the practices including crop rotation, intercropping, biological protection, and microbial fertilizers were used to some experimental fields located in the middle and the southern parts of Taiwan, in order to investigate the suitability of the system. The combined results showed that (1) the yield and qualities of crops in the field under organic system were similar or a little superior, but the apparent exhibition was worse than, and the number of pests diseases and weeds were higher than, those in the fields under conventional system; (2) the physical and chemical properties as well as microbial activities in the soils were improved by applying high dose of composts, however, some elements were also found to be accumulated; (3) both beneficial and harmful effects were found intercropping by various crops. Synergistic crops on intercropping system must be established and (4) encourage farmers to make composts will be good for developing organic farming system. Some extension words were described in developing a successful organic farming or and alternative organic farming system in Taiwan to satisfy the needs of consumers and producers.

Key words: organic farming; field management; soil; experiment and extension

1 前言

有机农业为近年来新兴的一种耕作方法, 有别于传统的现代化农业。现代化的农业系一种高投入的农业, 依赖高投入的化学肥料及合成农药等合成化学资材来增加生产, 并以大型农机与单一作物来提高经营效率。各国一方面开发可供农耕之地及增加耕种次数, 另一方面则应用新的品种, 改良的栽培技术来增加单位面积产量。农业之栽培经营趋于机械

化、专业化及集约化, 此种耕作之特色为生产单一作物之企业化栽培, 大量的使用化学肥料、农业药剂, 产量有显著的提高, 往往较当地以往之产量增加一倍之多, 增产之结果确足供应持续不断成长人口之粮食等民生物质需求, 也缓和了人口增加造成粮食需求之压力, 给予社会持续发展不可或缺之原动力(王 1998)。

然而, 目前盛行的农业耕作方式破坏了地球上原来达到

平衡之自然生态体系,自然资源由于开采利用遭受破坏而逐渐枯竭,引起重大的隐忧,这种农业长期累积下来,对地球环境(包括水、土壤及空气)具有负面影响,不但降低地力,且所生产之粮食亦越受到污染的威胁。集约的栽培、多次翻犁、土壤结构破坏、物理性变劣;单一作物栽培致使表土裸露机会大增,肥沃表土冲蚀,径流量增加,渗入水越少,保水量亦减;大量化学肥料及农业药剂之使用,危及某些土壤微生物之生存、活动及微生物之间的平衡,严重阻碍植物养分元素之正常转换与其在自然界中之循环。这些作用过程直接的或间接的引起地球上自然环境品质之劣变,逐渐危及人类的生存。特别是,目前这种大量能源投入的经营方式,密切的依赖着非再生性之资源,如石化燃料,一旦储存有限之石化能源枯竭,而农业又将何去何从,引起大众之关切。

2 农业的转变

1945年美Rodale出版“Pay Dirt”一书,提出美102.4万 hm^2 ,耕地面积之61%以上,完全或部分遭到破坏,此由土地误用而产生,若能遵守还原法则,把所有动物性及植物性废弃物制成堆肥,还给土壤即可改善(一乐1970)。美国新兴农业科技背景资料,Liebhardt与Harward(1985)将农业耕作之方式,分为相对立的两大类,一为一般耕种法,是指大量利用化学肥料,农业药剂以生产单一作物的企业化专业耕种方式;另一为有机耕种法,系指尽量少用或避免使用化学肥料及农业药剂,而配合豆科植物在内之绿肥作物轮作制度,农场外废弃物以及含植物养分元素矿物之岩石等之利用,以维持农业之耕种方式。有机农业尽量不使用合成肥料及化学药剂,因而可避免由其使用而产生之公害问题,以及消耗能量大的肥料与农药之合成,使农业上投入之能量减少(洪,王1987)。

雷氏(1987)指出美国的有机农业,也还在草创阶段,并不普遍,待克服的困难甚多,与目前化学农业生产的最大不同之点,就是强调肥力,以施用有机肥料及采轮作为主。王及赵(1995)收集类似有关有机农业说法非常多,各自有不同立场与观点因此对此种农耕法之称呼亦不一样。一般而言,下列名称是我们较常看到的:有机农业(Organic Farming)、自然农业(Natural Agriculture)、再生农业(Regenerative Agriculture)、低投入农业(Low Input Agriculture)、永续农业(Sustainable Agriculture)、低投入永续农业(Low Input Sustainable Agriculture)、替代农业(Alternative Farming)、生物动态农业(Bio-dynamic Agriculture)、生物农业(Biological Agriculture)、再生农业(Renewable Agriculture)、有机生物性农业(Organic Bio-agriculture)、野生农业(Wild Farming)、综合农业(Holistic Farming)、低资源农业(Low Resource Farming)、生态型农业(Ecological Farming)、农业生态型农业(Agro-ecological Farming)、综合农耕法(Integrated Farming)。

3 有机农业,永续农业

台湾亦用永续性农业这名词,它系在技术上可行,经济上有利,社会尚可接受,并重视资源利用与环境保护,可维护地力使农业之经营达到永续之目的。目前本省所推行者,大部份为有机农业,有机农业为永续农业之一种,系指尽量少

用或避免使用化学肥料及农业药剂,而配合豆科植物在内之绿肥作物轮作制度,农场与农场外废弃物以及含植物养分之矿物元素之岩石等之利用,以维持农业生产之耕种方式。且大部份民间协会均主张,采用较严格定义,不但不用农药,亦不用化学肥料,与吉园圃区隔,仅以有机肥料绿肥种植及矿物成分维持营养分为主。

德国最早于1809~1812年间由Thaer氏出版“合理农业之原则”认为植物营养以腐殖质为主,在欧洲大陆均认此为良好而实用之农业手册(盛1956)。1924年即有人类学者倡导有机农业运动,直到二次大战之后才逐渐扩展,到70年代成长加快,90年代东西德统一及政府之补贴措施,使有机农场面积急速增加,由1987年之59 734 hm^2 ,到1996年增加至310 484 hm^2 ,占全国农耕地面积之1.8%(黄1997)。

德国有机农业的发展与有机农业协会之组成息息相关,自1924年成立第一个有机农业协会Demeter,即“生物动态经营方式之研究组织”。1962年成立第二个有机农业组织ANOG。其后相继成立不同协会,有地区性的组织或联邦协会。1988年成立全国有机农业协会联盟AGÖL,目前有九个协会加入联盟(黄1997)。各协会各自订有管理准则,唯有遵行其准则生产及处理农产品者方得允许使用其标志,并须接受协会定期检查,可获得生产技术、经营管理、企业诊断、行销、储藏加工及有关政策法规之指导与协助。

英国McCarrison医生在1926年就发表经过,根据用鸽及老鼠试验的结果,用有机肥料种出来的小麦及小米的营养价值要比用化学肥料的高。美国Carrel认为日常供应的食物中所含的营养成分已大不如前,食物虽然保持了原来的外型,但受大量生产的影响,品质已经发生变化,化学肥料只能提高作物的产量,却无法补充土壤中枯竭的“全部元素”,因此影响到食物的营养价值。Gerson医生根据他多年用食物治病(包括癌症)的经验,他的病人必需食用以有机农业生产的食物。他认为从有机含量丰富之土壤中所产生之蔬菜水果营养价值高,可以防止退化性疾病,包括癌症在内,他于30年代在德国鼓吹人粪及动物粪便作堆肥,用做蔬果肥料,得到很好的效果(雷1987)。

与美Rodale差不多同一时间,日本冈田发表无肥料栽培诉求自然农法。无肥料为不用化学肥料、人粪尿与厩肥,仅利用堆肥或覆盖草类而已,其原理为发挥土壤之威力(自然农法国际研究开发中心1987)。Fukuoka亦有同样主张自然农业之耕作法,以覆盖保持地力为主(雷1987)。1974年日本一乐雄雄主持之有机农业研讨会(现在改名为日本有机农业研究会)忧虑近代(化学)农法所有的缺点,尤其是地力减退与农害,在其研究会规约第一条规定“探求不致环境破坏,可维持与培养地力,生产健康且味道良好食物的农法”。简单而言,与许多前面的农法一样,需要一个简洁的名词,故用美国Rodale的有机农法(Organic Farming)这名词,含有对现代(化学)农法——这种非常不自然过分无机的反语,希望把它回到本来自然界应有的农业姿态(荷见等1988)。

4 台湾有机农业之引进及研究

自1986年洪昆煌与王银波之美国新兴科技有机农业之评估后(洪,王1989),“农委会”开始推动有机农业可行性技

术之研究,经2年筹备,在1988年进行综合性的有机农法观察研究(Wang and Chao 1995),包含了相关技术如有机农业为前提之轮作物、间作系统,有机肥培之技术问题及经济效益,无农药之植物保护技术,有益土壤微生物之利用等等。

中兴大学土环系与高雄、台南两区农业改良场合作,1988年在旗山与鹿草两地设置长期观察区,以比较传统农法与有机农法,又现实上没有那么多之有机肥料可满足全台施行有机农法,且美国有机耕种法亦允许使用少量之化学肥料与农业药剂,为确保产量而同时避免品质受影响之折衷农法(即有限度使用农药与化学肥料),参予试验。探讨在不同轮作系统之地力变化,养分收支,微生物消长,杂草与病虫害状况,收获物之产量与品质,经济效益等差异情形。有机农业虽然以维持与增进地力为主,但为不用或少用农药所带来的杂草与病虫害问题轮作制度之选择至为重要,因此除了设置两个轮作制度去满足地力维持、杂草与病虫害之减少等等。有机农法区尚包括病虫害生物防治如苏力菌、性荷尔蒙之利用,天然氨基酸甲硫氨酸(Methionine)之施用,作物残体、绿肥作物及微生物制料如固氮菌、菌根菌、溶磷菌之应用等。

实施此种有机农耕法4年对土壤内有效性养分含量及土壤各种性质之影响?土壤中Bray一法有效性磷含量、交换性钾、钙、镁含量均增加,土壤有机质含量逐年增加,保持土壤水分能力增加,团粒安定度提高,土壤总体密度较低,孔隙率则无显著差异。整体而言,永续性农耕法执行4年后对氮以外之养分供应及土壤性质改善均有效果,故对地力之维持有良好之功能。

经6年主要在倡导自然界物质之循环利用,维护生态环境,节省能源,减少污染及土地之永续利用,生产安全健康的农产品。

5 有机农业之推广

由于部分农民之需求与研究之重视,此种观察试验先后增设于大村乡(台中区农业改良场)、台东镇(台东区农业改良场)及吉安乡(花莲区农业改良场)。并观测特用作物及

园艺作物如葡萄(台中区农业改良场)、茶叶(茶叶改良场)等。另外则有共荣、忌避作物之探讨(台中区农业改良场)、杂草防治(中兴大学)等备供推广有机农业之用。

除了开始时,中华土壤肥料学会推动外,各专门学会先后亦参加此项工作,民间则自动先后组成中华永续农业协会推动,成绩斐然。前台湾省政府农林厅(现为“农委会”中部办公室)为发展有机农业,提升农业生产效率,自1995年起积极推动水稻、果树、蔬菜及茶叶等四项作物有机栽培观察示范,经各试验改良场所努力研究开发有机栽培各项技术,辅导农民试作并举办生产观摩,1998年度全省推行有机栽培观察示范面积达322 hm²。目前有机农业推行工作已完成阶段性任务,包括订定农作物有机栽培执行基准及适用资材、18种作物有机栽培田间管理方法,以及设计有机农产品标签及制定验证试办要点等。“农委会”1999年3月15日公告实施“有机农产品验证产品验证机构辅导要点”、“有机农产品验证辅导小组设置要点”及“有机农产品生产基准”等三项要点及基准,作为推动及辅导有机农业之依据。前述要点中规定,将来有关有机农产品之验证工作,拟交由接受“农委会”辅导之政府机关(构)、团体或法人办理。截至目前为止,已有“财团法人国际美育自然生态基金会”、“有机农业产销经营协会”及“台湾省有机农业生产协会”、“慈心有机农业发展基金会”、“台湾宝岛有机农业协会”等5团体,向“农委会”申请辅导办理有机农产品验证工作,目前正依规定审核中,其中财团法人国际美育自然生态基金会及台湾有机农业生产协会已获通过,并由此五民间团体各自组成验证小组,“农委会”并设立验证辅导小组推展有机农业工作。自2001年第1期作起,有机米之认证工作将逐步转移民间团体办理。另外各公司、寺庙、社团、团体亦有推行有机农业工作者,有机农业之工作进入了发展快速的时期。

目前有关此方面之杂志有“自然农法”与“永续农业”2种,其它刊物亦有专刊介绍如“兴大农业”、“农业世界”等。在“农委会”网站内,设有有机农业网站,介绍有机农业知识及国内外信息,此部份由宜兰农工技术学院负责。

参考文献

- [1] 王银波,赵震庆,黄山内. 永续性农耕法对土壤性质与养分供应量之影响[Z]. 永续农业研讨会, 1993, 9- 17.
- [2] 王银波,黄山内,赵震庆. 有机农耕法作物养分吸收与残留之评估[Z]. “中华农学会”报新 173, 1995, 103- 119.
- [3] 王银波,赵震庆. 有机农业之意义及有关试验之检讨[A]. 有机质肥料合理施用技术研讨会专刊[C]. 台湾省农业试验所, 1995, 95- 109.
- [4] 王银波. 台湾农业环境保护[A]. 农业与生态平衡研讨会专刊[C]. 兴大土环系, 1998, 1- 14.
- [5] 王银波. 有机农业认证 有机栽培之土壤维护[Z]. 兴大土壤调查试验中心, 2001, 203- 219.
- [6] 自然农法国际研究开发技术研究部. 无肥料无农药MOA 自然农法[Z]. 1987.
- [7] 洪昆煌,王银波. 有机农业 新兴科技在台湾农业运用之可能性及影响[Z]. “农委会”, 1987, 228- 237.
- [8] 黄伯恩. 国外有机农业发展现况[A]. 陈荣五. 有机农业科技成果研讨会专刊[C]. 台中区农业改良场, 1997.
- [9] 荷见武敬,铃木. 河野直践. 有机农业[Z]. 家光协会, 1988.
- [10] 雷通明. 从土壤学观点谈农业现代化[J]. “中华水土保持学报”, 1987, 18(2): 1- 12.
- [11] 盛澄渊. 肥料学[M]. 台湾: 正中书局, 1956.
- [12] Rodale, J. I. 一乐照雄译. 有机农法[M]. 台湾: 人间书局, 1970.
- [13] Y P Wang, C C Chao. The effect of organic farming practices on the chemical, physical and biological properties of soil in Taiwan[M]. Sustainable Food Production in the Asian and Pacific Region FFTC Book Series No (46). 1995, 33- 39.