

陕北设施农业的效益分析

* 由海霞¹, 梁银丽^{1,2}

(1. 西北农林科技大学; 2. 中国科学院水利部水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100)

摘要:以延安郊区和县南沟流域为例,分析了设施农业在我国陕北地区的经济效益、社会效益和生态效益,表明设施农业在我国劳动力资源充足、自然资源有限和环境条件脆弱的陕北农村具有较大的发展潜力,是解决/三农问题、发展农村经济和推动农村生态环境建设的高效生产模式。

关键词:设施农业;经济效益;社会效益;生态效益;陕北

中图分类号:F326

文献标识码:A

文章编号:1009-9107(2005)04-0005-05

设施农业是通过实施现代农业工程和机械技术,改善局部环境,为动植物生产提供相对可控制的最适宜的温度、湿度、光照、水分、肥料、空气等环境条件,在一定程度上摆脱对自然条件的依赖,进而达到促使农业生产实现速生、高产、优质、低耗的目的^[1],所以也被称为工程农业和控制环境农业。设施农业在传统农业的精耕、细作的基础上,实现了技术、物资、劳力和机械等的综合输入,通过对植物生活要素全方位调控的逐步实现,形成多种作物在时间和空间上多序列演替的复合群体,提高了单位面积及营养元素农产品的产量、质量和农产品的附加值^[2],所以是一种投资大,技术性强,商品率高,经济效益好的劳力、资源、技术集约化程度高的农业生产方式,是适合中国国情的劳动密集型产业。^[3]近年来,随着农业产业结构的调整、农村经济的发展、西部大开发政策的实施及小城镇建设的起步,设施农业在中国西部地区呈现出强大的生命力和广阔的发展前景,正在成为发展农村经济、调整产业结构、保障生态环境建设的新的增长点。

陕北地处北纬 39 度 35 分~ 36 度 10 分区

域^[4],属温带半干旱大陆性季风区,冬季低温冻害,但年日照百分率较高,而且日照充足,升温速度快,在温室生产中表现明显的优势条件。十几年来,特别是随着生态环境建设的实施,日光温室生产在陕北发展迅速,面积已超过 2 000 公顷,年产值约 12 亿元人民币^[4],在增加农民经济收入的同时带动了区域经济的发展和保证了生态环境建设的实施。本文以延安郊区和县南沟流域为例,分析了设施农业在陕北地区的经济效益、生态效益和社会效益,为设施农业在该地区的进一步发展和生态环境建设的进一步实施提供参考。

一、设施农业的经济效益

设施生产的主要目的是满足市场需要,获得最大的经济效益。在我国北方地区,由于无霜期短,冬春季寒冷,无法从事正常的农业生产活动,而大棚、温室等保护地设施在人工控制条件下,使动植物在一定程度上摆脱了对自然条件的依赖而能正常生

* 收稿日期:2004-10-25

基金项目:中国科学院知识创新项目(KZCX20620201);国家高技术研究发展项目(863计划)(2002AA6Z3211);国家科技攻关项目(2001BA508B17)

作者简介:由海霞(1977),女,内蒙古通辽人,西北农林科技大学博士研究生,研究方向为农田系统生产力。

长和发育,从而获得显著的经济效益,所以正成为我国发展农村经济的主要生产方式之一。^[1,3,5-7]

表1 延安郊区各业占农民收入比例及有关种植作物结构

年份	各业占农民收入比例(%)				种植作物面积(公顷)			单位面积产值(元/公顷)			菜、粮 单位面积 产值比	
	种植	果业	养殖	工副	粮食 作物	大田 经济作物	设施 蔬菜	粮食 作物	大田 经济作物	设施 蔬菜		粮经
1996	72.74	6.90	3.17	17.19	426.10	3.00	7.00	774.86	5 900.00	1 1071.43	810.70	14.49
1997	76.73	5.73	3.56	13.99	426.10	4.00	9.00	1 777.00	5 121.25	18 655.56	1 808.10	7.60
1998	73.24	7.48	4.12	15.17	426.10	3.00	16.00	774.88	6 098.33	24 428.13	812.11	25.66
1999	73.02	7.90	4.21	14.86	426.10	5.00	18.00	2 277.00	5120	27 228.57	2 309.98	8.91
2000	73.63	8.12	4.21	14.04	426.10	5.00	18.00	1 880.22	5 200	30 655.71	1 918.73	13.67
2001	73.80	8.72	5.29	12.19	426.10	5.00	31.00	2 037.31	5 520	22 534.23	2 077.71	9.30
2002	84.24	4.26	7.83	3.67	368.80	9.00	59.00	3 205.33	3 766.67	21 820.34	3 218.71	7.50
2003	83.98	3.78	8.61	3.62	335.10	9.00	59.00	2 808.28	3 755.11	24 899.15	2 833.04	8.56

注:大田经济作物指不包括设施蔬菜的经济作物(下同)。

设施农业的比较经济优势在川道村和沟道村表现的极为显著。仅以设施蔬菜为例,在种植业中仍以粮食作物为主的延安郊区(表1),设施蔬菜的种植面积显著高于大田经济作物的种植面积,由粮食

作物与设施蔬菜的面积比例和产值比可以看出,在设施条件下,单位面积作物产值远高于大田作物,设施蔬菜的产值要比大田粮食作物的单位面积产值高出至少7.5倍。

表2 县南沟流域种植业结构及其收入构成情况

作物名称	2002年				2003年				
	面积 (公顷)	产值 (万元)	单位 面积产值 (元/公顷)	产值 收入比(%) 种植业 总收入	面积 (公顷)	产值 (万元)	单位 面积产值 (元/公顷)	产值 收入比(%) 种植业 总收入	
粮食作物	285.47	129.48	4 535.70	60.09	253.02	153.89	6 082.21	54.87	27.15
大田经济作物	17.00	36.14	21 256.18	16.77	35.51	59.27	16 692.19	21.13	10.46
粮经作物总计	302.47	165.61	5 475.46	76.86	288.53	213.16	7 387.89	76.00	37.60
设施蔬菜	6.47	49.85	77 084.54	23.14	9.70	5.65	119 080.19	24.00	11.88
经作/粮作(%)	5.96	27.91	468.64	/	14.03	38.51	274.44	/	/
设施蔬菜/粮作(%)	2.27	38.50	1 699.51	/	2.23	43.75	1 957.85	/	/
设施蔬菜/经作(%)	38.04	137.95	362.65	/	15.92	113.58	713.39	/	/

在县南沟流域,2002年的设施蔬菜面积已发展到6.47公顷,由于在退耕还林还草过程中部分山上的大棚推为平地,2003年的设施蔬菜面积略有下降,但其单位面积产值显著增加,比2002的每公顷产值增加了41 995.65元(表2),这是由于耕地的减少,富集的劳动力转移到大棚中,为获得较高的经济效益,人们对设施农业所投入的物力、精力和人力增强,同时增加了技术含量和提高了管理水平,使得在相同的设施蔬菜面积上获得了更高的经济效益,充分表明设施农业的高投入、高产出的对应关系,是设施农业在劳动力较密集区应得到进一步发展的实例。通过设施蔬菜与粮食作物和经济作物的单位面积产值和种植面积的比较中(表2)我们不难发现,

在设施蔬菜面积不到粮食作物面积的3%和大田经济作物面积的40%的条件下,其单位面积产值却是粮食作物的十几倍和经济作物的近4倍,甚至在2003年已接近为粮食作物单位面积产值的20倍和经济作物的7倍多,每公顷蔬菜的产值达到119 080.19元,而粮食作物和经济作物的产值仅为6 082.21元/公顷和16 692.19元/公顷,粮食作物与大田经济作物的总产值也仅为5 475.46元/公顷,且在设施蔬菜面积与粮食和经济作物播种面积的比例逐年减少的情况下,其单位面积产值却比粮、经作物的产值上升,充分表明设施生产不仅比传统的农业生产方式具有较高的经济效益和资源优势,是农民增加收入的有效途径,也表明设施农业本身

的单位面积产量、产值, 即设施农业的系统生产力也 有很大的发展潜力。

表 3 县南沟流域耕地及农民收入情况

年份	人口	耕地(公顷)					收入结构(%)					种植业 收入(万元)	总收入 (万元)
		总 耕地	川 台地	基本 农田	粮食 面积	还林还 草面积	种植 业	林果 业	牧业	工副 业	退耕还 林还草		
2001	2 215	387.27	15.00	225.47	321.20	167.20	40.45	7.47	5.42	45.36	1.31	205.78	508.77
2002	2 210	337.13	15.00	227.65	285.47	50.14	41.91	10.13	7.31	40.65	0	215.45	514.07
2003	2 222	304.91	13.18	257.047	253.02	32.22	49.48	6.05	5.95	35.18	3.33	280.48	566.87

随着设施农业的发展和退耕还林还草力度的加大, 设施农业的经济效益得到充分的体现, 农民的收入结构发生了较为明显的变化, 设施农业收入在种植业和农民总收入中的贡献率逐渐上升。从延安郊区农民的收入结构和种植业结构看(表 1), 农民收入仍以种植业为主, 在 2002 年以前, 种植业对农民经济收入的贡献率比较稳定, 平均在 74% 左右, 而此阶段的工副业对农民收入的贡献率位居第二, 占收入的 12% 以上, 但随着种植业结构的调整和设施农业的发展, 经济作物的种植面积增加, 种植业在农民收入的比重进一步提高到 2002 年的 84% 以上, 养殖业和果业的比重也呈逐年上升趋势。而与此同时, 由于当地集约化、劳动密集型农业生产方式的发展和农民收益的提高, 在一定程度上缓解了剩余劳动力的压力, 外出务工人员减少, 工副业的收入比例逐年降低。由于设施农业在该区一定程度的发展, 种植业结构发生了一定程度的变化, 经济作物和果菜类作物种植面积及其收益对农民收入的贡献程度呈逐年增加趋势。又以种植业和工副业为主要收入来源的县南沟流域为例(表 2、表 3), 种植业收入和农民总收入呈逐年上升趋势, 种植业对农民收入的贡献率不断增加而工副业的贡献率不断下降, 在 2001 到 2003 三年间, 种植业的贡献率增加了 9 个百分点而工副业下降了 10.18%, 政府补贴的退耕还林还草收入也增加, 而林、果业的贡献率无明显规律性变化(表 3), 通过比较各业对农民总收入的贡献率可知, 农民收入的增加主要是来源于种植业收入比重的增加, 而种植业收入的增加与设施农业的发展和设施蔬菜带来的经济效益密切相关。设施农业在种植业的种植面积虽然有限, 但由于设施蔬菜的单位面积产值显著高于粮食和经济作物, 其在整个种植业收入和农民总收入的比重却较高, 且呈逐年增加趋势, 设施蔬菜的产值占种植业收入和农民总收入的比重由 2002 年的 23.14% 和 9.70% 上升到 2003 年的 24.00% 和 11.88%(表 2)。

二、设施农业的社会和生态效益

(一) 有效地解决了部分农村剩余劳动力的出路

设施农业作为一种劳动密集型产业, 其本身是一种第一产业与第三产业相结合的高效农业形式, 农民进行生产的同时出售农产品, 进行市场价格的调查和分析, 形成了一种产、销结合的形势, 带动了加工、运输、销售等第三产业的兴旺, 创造了大量的就业机会。而西部地区的劳动力资源丰富, 设施农业提高了当地群众的个人价值, 有效缓解了农民进城务工带来的就业压力, 使得工副业在农民收入的比例逐年降低而种植业和养殖业的比例有所提升。如延安郊区的工副业占农民收入的比例由 1996 年的 17.19% 降低到 2001 年的 12.19% 和 2003 年的 3.62%, 并仍呈逐年下降趋势(表 1), 县南沟流域的工副业也由 2001 年的 45.36% 下降到 2003 年的 35.18%, 下降了近 10 个百分点, 而种植业的收入比例又增加了 9.03%(表 3)。

(二) 带动农民观念的改变和素质的提高

1. 带动农民观念的更新。如延安郊区(表 1), 过去农民一年只种一茬粮食作物, 1 公顷土地最多就是 3 200 多元的纯收入, 最少收入 775 元, 效益极低。随着设施农业的发展和在该区的推广应用, 实现了作物的周年生产, 改变了农民传统的种植方式, 如设施蔬菜每公顷产值在延安郊区最少可达 1 1071.43 元, 县南沟流域在 2002 年达到 77 084.54 元, 在 2003 年又达到 119 080.19 元(表 2), 农民从传统农业和设施农业的比较效益中得到了实惠, 思想观念也发生了彻底的改变, 开始从过去政府动员发展温室, 变成农民主动修建温室, 2003 年, 县南沟流域又新建大棚 14 公顷, 继续向高效农业的发展之路迈进。

2. 农业生产的科技含量提升。设施农业是在传统农业的精耕、细作的基础上发展起来的, 它实现了

技术、物资、劳力和机械等的综合输入,加之时间和空间上多序列复合作物群体的种植,使得农民在有效培养精耕细作生产的习惯同时,激发他们学科学、懂技术的积极性和求知欲,扭转长期以来在露地耕作生产中形成的粗放的生产习惯和经营观念,全面提升农业生产的科技含量和经营水平。

3. 有助于农民素质的提高,改善地区形象。在高度物质文明的现代社会,存在着对生态环境肆意践踏和严重破坏,使生态环境往往成为人类追求经济效益最大化的牺牲品,而设施农业能为人民带来较高的经济效益,它有助于打破长久以来形成的/越穷越垦,越垦越穷0、/穷则思变0的种植模式和以破坏植被、开荒种粮为主要特征的传统农业生产体系及/广种薄收0格局,农民在较高收益的鼓舞和科技的引领下,整体人文素质不断提高,儿童的入学率上升,如县南沟流域在2000年以后儿童的平均入学率均在93%以上。

(三)开创了农业生产的新局面,对生态环境建设是一个有益的保障

设施农业的主要目的是满足市场需要从而获得最大的经济效益,所以其种植作物构成受市场影响较大,农民通过市场调查和价格分析来确定种植作物和调整种植结构,形成了以蔬菜)))花卉)))药材为主体的多元结构,这与传统的粮)))经)))饲多元种植结构形成鲜明对照。同时,由于设施可控条件下作物实现了周年生产,各种种植和栽培模式不断出现,在促进农业种植结构和产业结构调整的同时丰富了城乡市场,并一定程度上克服了传统农业生产条件下生产效益难以提高的局面,提高了水、土及人力等资源的集约高效利用,带来较高的产量和产值。良好的经济效益是群众经营活动的根本所在,在生态环境治理过程中,倘若没有经济效益,生态效益即使再高,环境治理也得不到群众的支持而难以持久。所以环境治理应在关注长远利益的同时重视短期效益,达到生态与经济双赢的目的,设施农业在一定程度上实现了这一目的。如以县南沟流域为例(表2),2002年设施蔬菜面积仅是大田粮食作物面积的2.27%,而单位面积产值却是粮食作物的17倍,由于2001至2003年间总共又有249.54公顷的耕地退耕(表3),使土地治理度平均达到70%左右,设施蔬菜面积与大田粮食作物面积均有所降低,面积比例和单位面积产值进一步拉大,设施蔬菜的单位面积产值上升到粮食作物的19.58倍和经济

作物的7.13倍(表2)。设施农业的这种一亩地相当于大田作物几亩甚至几十亩地的高产量和高产值,在退耕还林(草)的生态环境治理过程中,弥补了因耕地面积减少而造成的收入降低,提高或至少保持了农民收入,进一步加大了退耕力度,稳定了退耕成果,环境治理度得到一定的提高;且陕北属于典型的丘陵沟壑区,地势多崎岖不平,而发展设施农业一般集中在地势较平坦的、沿道路的川道边,方便运输和管理,减少了无效的物耗和人耗,使得资源的利用价值大幅增加;加之生态环境的日渐好转,增强了农民对政策的支持和对科技的信任。所以,设施农业在保障农民经济效益的前提下,带动了农民对生态环境治理政策响应的积极性,有助于退耕还林(草)、恢复植被、固沙保土、调节气候等生态措施的实施,对较大范围内实现生态良性循环、生态环境改善和农业的可持续发展起到一定的促进和保障作用。

(四)有利于科技成果转化和科研的进一步开展

设施农业涉及的学科领域较为广泛,它的发展需要诸如工程、建设、塑料、生理、生化、生物、土壤、化学、生态、植保等众多学科的协作,所以可以吸纳多学科的研究成果,利于科研成果向农业现实生产力的转化。同时,设施农业的高经济效益,促进了农民生活水平提高,人们生活环境和生活质量的改善势必引起农民对政策的拥护和对生态生产模式的积极响应,利于技术的推广和应用,从而提高农业科技对社会经济和全民经济的贡献率,更有效推动了理论性研究成果向推广应用性成果的转化,对农民、农村、农业经济的发展是一种促进,也刺激了科研人员的研究热情,从而开发出更具我国农村特色的、更优化的生态模式和生产模式,进一步推动农村经济的发展和科研进展的良性循环。

三、结 语

设施农业是依靠科技进步而形成的高新技术产业,是传统农业向现代农业发展的重要转折,是农业规模化、商品化、现代化的集中体现,也是实现农业高产、优质、高效的有效措施。随着西部大开发政策的实施,设施农业显得尤为重要。通过上述实例的经济效益、社会和生态效益分析,证明设施农业作为一种集约高效的现代农业生产模式,其经济效益、社会和生态效益是巨大的,设施农业通过资源的集约高效利用,其单位面积产值是传统粮食作物产值的

几倍甚至十几倍,在增加农民收入的同时带来了不容忽视的社会和生态效益,有效解决了农村剩余劳动力问题,利于社会的安定团结,提高了农民的个人价值,人民的生产积极性和对社会的认知性提高,人文素质的提高和传统思想观念的改变,有利于经济和环境、生态和社会的协调发展,促进了科研和生产

的良性循环,是解决/三农0问题、发展农村经济和推动生态环境建设的高效生产模式。所以,设施农业的发展和基于设施条件下生产和科研活动应受到全社会的拥护和政府的扶持,特别是在生态环境脆弱、人口密度较大、劳动力剩余、自然资源有限、人文素质较低的农村地区应得到大力的推广。

参考文献:

- [1] 朱欣明,田海歧,张翠华,等.大洼县设施农业状况及发展对策[J].垦殖与稻作,2004,(4):37~38,43.
- [2] 郜庆炉.设施型农作制度研究[Z].西北农林科技大学博士学位论文,2002.
- [3] 梁银丽,陈志杰,王宗明.设施农业在生态环境建设中的地位与作用[J].水土保持学报,2002,16(5):32~34,126.
- [4] 袁万良.陕北日光温室产业化发展的制约因素[J].西北园艺,2003,(5):4~5.
- [5] 廖允成,王立祥,史俊通.设施农业))我国高效农业发展的重要选择[J].科技导报,2001,(9):32~35.
- [6] 刘金虎.设施农业在农业生产和发展中的重要作用[J].天津农林科技,2002,12(6):27~28.
- [7] 方瑞华.我国设施农业的现状和发展方向[J].江苏理工大学学报,1998,19(4):53~57.

The Benefit Analysis of Facility Agriculture in North of Shaanxi

YOU Haixia^{1,2}, LIANG Yinli^{1,2}

(1. Northwest A&F University; 2. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Based on the Yan'an suburb and the Xiannangou basin in north of Shaanxi province of China, the economic benefits, social benefits and ecological benefits of the facility agriculture were analysed. The results indicated that facility agriculture has greater development potentiality in rural area, where the workforce resources were sufficient, but the natural resources were limited and the ecological environments were fragile. And the facility agriculture was the high2efficiently producing mode in solving the problems related to agriculture, rural area and farmers, developing the rural economy and promoting the construction of rural ecological environment.

Key words: facility agriculture; economic benefits; social benefits; ecological benefits; North of Shaanxi