

大棚生态系统物流能流分析及效益评价

李文庆 骆洪义

(山东农业大学资源与环境保护学院 泰安 271018)

刘加芬

(山东省果树研究所 泰安 271000)

摘 要 李文庆,骆洪义,刘加芬.大棚生态系统物流能流分析及效益评价.生态农业研究,1996,4(3):53~55.

在对山东省寿光、昌乐2县大棚进行广泛调查的基础上,对大棚生态系统物流、能流进行了分析,并对其经济、社会和生态效益进行了评价。

关键词 大棚生态系统 能流 物流 效益

Abstract Li Wenqing, Luo Hongyi (Shandong Agricultural University, Taian 271018), and Liu Jiafen (Institute of Fruit of Shandong Province, Taian 271000): Material and energy fluxes and benefit evaluation for greenhouse ecosystem, *EAR*, 1996, 4(3): 53~55.

Based on extensive investigations to the greenhouses in Shouguang and Changle Counties in Shandong Province, Material and energy fluxes and social, economic and ecological benefits of the greenhouse ecosystem were analysed and evaluated.

Key words Greenhouse ecosystem, Energy fluxes, Material Fluxes, Benefits

大棚生态系统是受人为作用非常强烈的农业生态系统,与普通农业生态系统最大的不同点是在温度状况不适宜的气候条件下,人为创造适宜作物生长的温度条件,使系统能在淡季供应市场新鲜蔬菜,满足人们的日常需求。

1 系统物流分析

大棚生态系统是一个高度开放的系统,系统内部生产的物质几乎全部输出系统外,投放市场。而系统内维持植物生长所必需的营养物质的补充也主要是靠人为施肥。与大田比较,大棚中物质的输出量较大田高,中等产量大棚N的输出量与大田相似,而 P_2O_5 、 K_2O 的输出量约为大田的2倍。高产大棚物质输出量更高,N为大田1.7倍, P_2O_5 和 K_2O 为大田的4.4倍和3倍,施肥量较大田也高得多。普通大棚N、 P_2O_5 、 K_2O 用量分别为大田的4倍、4.5倍和5.5倍,为蔬菜带走量的6倍、4倍和2.7倍。高产大棚N、 P_2O_5 、 K_2O 投入分别为大田的10.6倍、18倍和11倍,为蔬菜带走量的8.5倍、10倍和3倍,在肥料投入中有机肥约占肥料总用量的40%~60%。土壤养分收支状况见表1。

表1 土壤养分收支状况

Tab. 1 Balance of soil nutrients in greenhouse

项 目 Items	普通大棚(kg/hm ²) Common greenhouse			高产大棚(kg/hm ²) High production greenhouse			大 田(kg/hm ²) Field		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
投 入 Input	1927	1177	1200	4785	5047	2385	450	262	217
支 出 Output	315	292	442	562	495	776	330	112	247
盈 余 Balance	1612	885	757	4223	4552	1609	120	150	-30

2 系统能流分析

与农田生态系统比较,大棚生态系统中人工辅助能的投入明显加大,约为大田投入的7~11倍,由于大棚生产的是含能较低的蔬菜产品,其产量虽相当高,但同样土地面积上产出的能量却比大田要低,大棚能量转化效率较低,其中人工辅助能效率为0.04,工业辅助能效率为0.9,较大田的1.3和6.2要小得多(见表2)。在高产棚中由于肥料投入相应加大,因而能量转化效率相应更低,人工辅助能与工业辅助能效率分别只有0.03和0.4。在大棚人工辅助能投入中尤以生物能投入较大,约为工业辅助能的10~20倍。

表2 不同系统能量投入产出及能效*

Tab. 2 Energy input and output and energy efficiency for different system

系 统 System	人工辅助能投入总量(10 ³ J/hm ²) Labor auxiliary energy input	生物能投入量(10 ³ J/hm ²) Biological energy input	工业辅助能投入量(10 ³ J/hm ²) Industrial auxiliary energy input	产出能总量(10 ³ J/hm ²) Total output energy	产 出 能 Output energy	
					人工辅助能总量 Labor auxiliary energy input	工业辅助能总量 Industrial auxiliary energy input
普通大棚 Common greenhouse	2223	2126	97	85	0.04	0.9
高产大棚 High production greenhouse	3349	3085	264	108	0.03	0.4
大 田 Field	312	247	65	409	1.30	6.2

* 折能系数:大豆20.9kJ/g, N肥 9.2×10^7 J/kg, P₂O₅ 1.3×10^7 J/kg, K₂O 9.2×10^6 J/kg, 有机肥 1.3×10^7 J/kg, 农药 1.0×10^8 J/kg, 劳力 3.5×10^6 kJ/人·a, 种子 1.6×10^7 J/kg, 玉米籽实16.5kJ/g, 小麦籽实15.7kJ/g, 秸秆13.4kJ/g, 黄瓜6.3kJ/kg, 番茄8.8kJ/kg。

3 大棚生产经济效益评价

表3 不同系统经济效益对比

Tab. 3 Economic benefits for different systems

项 目 Items	普通棚 Common greenhouse	高产棚 High production greenhouse	大 田 Field
投入(元/hm ²) Input	29160	46920	2265
产出(元/hm ²) Output	146100	343845	15390
净收入(元/hm ²) Net income	116940	296925	13140
产出/投入 Output/input	5.01	7.33	6.79

大棚种植的蔬菜出售季节在淡季,价格较高,单位面积产值较大田提高7~20倍,种植大田作物获纯收入1.31万元/hm²,而大棚蔬菜可达11.69~29.69万元/hm²(见表3),高产大棚比中低产大

棚的经济效益更好,大棚种菜是目前土地匮乏情况下有效利用土地获得较高经济效益的种植方式。

4 社会、生态效益评价

大棚蔬菜种植能在各个季节为市场提供品种繁多的新鲜蔬菜,因而极大地丰富了人民群众的日常生活需求,改善了人民的食品结构,为解决我国菜篮子工程起到了不可忽视的作用;为广大农村剩余劳动力提供了大量就业机会,据调查,平均每经营 0.027hm^2 大棚就需要一个劳力,在蔬菜流通过程中也吸收一些剩余劳力;带动了农村经济的发展,在许多地区成为当地一项支柱产业和政府积极扶持的种植模式,具有很好的社会效益。

从生态效益的角度来看,大棚生产可在冬季充分利用太阳能种植蔬菜,具有积极的一面。但如管理不当易导致土壤再生作用被破坏。据调查,许多地方的大棚中存在施肥不合理现象,并由此导致土壤盐分含量增加,蔬菜抗病能力下降等,降低土地生产力,一些地方甚至不得不更换棚位,不仅造成了资金的极大浪费,而且破坏了土地的再生作用,使土地得不到持续利用。此外由于大棚生物组成比较单一,除了蔬菜外即为各种病菌及害虫,故生态系统极不稳定,蔬菜易受病虫害侵染,许多地方大棚中发生露天菜地从未有过的病害、虫害。为了治病灭虫,不得不施用大量农药,不仅污染土壤,而且影响蔬菜品质。另外大棚蔬菜生产过程中激素类物质的应用也较大,不仅影响蔬菜的外观及色泽而且导致品质下降,危害人体健康。大棚生产的这些消极因素,需要通过科学的管理和不断改进技术得以克服。

· 征订启事 ·

欢迎订阅 1997 年《内蒙古畜牧科学》

《内蒙古畜牧科学》是由内蒙古畜牧科学院主办的畜牧、兽医、草原、专业领域的学术性刊物。1993 年被评为内蒙古自治区首届优秀科技期刊,1995 年获内蒙古自治区科技情报成果三等奖。读者对象为畜牧、兽医、草原、牧业经济领域的科技人员、技术推广人员和有关院校教师及学生。本刊为季刊,国际刊号 ISSN1003-1642,国内统一刊号 CN15-1113/S,每期 48 页,全年定价 6.00 元。邮发代号 16-101,全国各地邮局均可订阅。如错过订期,请直接汇款至本刊编辑部,地址:呼和浩特市鄂尔多斯路内蒙古畜牧科学院,邮政编码:010030。

欢迎订阅 1997 年《当代畜牧》

《当代畜牧》由北京市畜牧局主办,是报道当前国内外最新畜牧兽医生产应用综合性技术刊物。主要介绍鸡、猪、牛、羊、兔和各种珍禽皮毛动物的饲养管理、饲料配制、疫病防治、遗传育种等新技术、新经验、新成就。本刊 1983 年创刊,公开发行,双月刊(逢单月出版),定价:3.00 元/册,全年 18.00 元(含邮费)。邮发代号 82-338,全国各地邮局或本刊编辑部均可订阅。编辑部地址:北京市德外冰窖口胡同 75 号,邮政编码:100088。