

聊城市种植业结构分析与对策

翟 胜¹, 张二勋¹, 董 杰¹, 戴全厚², 王巨媛¹, 赵 倩¹, 刘 辉³

(1. 聊城大学, 山东 聊城 252059; 2. 贵州大学林学院, 贵州 贵阳 550025; 3. 菏泽学院, 山东 菏泽 274000)

摘 要: 以聊城市种植业系统为研究对象, 对系统生产力、种植业结构与效益进行了动态分析。结果表明: 1995~2005 年, 粮食作物面积保持稳定, 蔬菜面积快速增加, 棉花和油料面积有所减少, 种植业结构逐渐由以粮食为主的一元结构逐渐转变为以粮食、蔬菜为主的二元结构, 种植业用地结构渐趋合理; 种植业系统生产力明显提高, 其中蔬菜产品生产力最高, 棉花经济生产力最高; 种植业产值明显增加(油料作物除外), 其中蔬菜产值最高, 粮食作物次之, 油料和棉花产值较低, 产值结构趋于平衡。由于种植结构的不断调整优化, 系统稳定性在调查年度内有所增强, 生产效益明显提高。

关键词: 聊城市; 种植业; 系统生产力; 结构分析; 系统稳定性

中图分类号: F 326. 1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2008) 04-0224-06

种植业结构的合理与否, 不仅影响种植业与其它产业之间的物质循环、能量流动, 而且直接影响农业增产和农民增收, 制约整个农业系统的可持续发展^[1]。目前, 对农业生态系统生产力、结构功能及稳定性研究较多^[2~9], 对种植业系统结构分析与效益评价报道较少^[7], 针对聊城市种植业系统的分析研究未见报道。为此, 本研究立足于主产粮食、棉花的鲁西地区, 以聊城市种植业系统为研究对象, 系统分析该系统的用地结构、生产力水平、产值结构、系统稳定性和生产效益, 以期为聊城市种植业结构调整优化, 为聊城市农业可持续发展提供依据与参考。

1 聊城市概况

聊城市为黄河冲积平原, 位于山东省西部, 与冀、豫两省交界, 地理位置在北纬 35°47′~37°02′和东经 115°16′~116°32′, 处在温带季风气候区, 属半干旱大陆性气候, 该区四季分明, 光照充足, 雨量适中, 土质良好, 其中壤质土占 78%。年平均气温 13℃以上, 活动积温 4 500~5 000℃, 无霜期 190~200d, 年平均降水量 600~650 mm, 耕层 pH 值在 7. 1~8. 5, 酸碱适中, 利于各种农作物生长。耕作制度多为两年三熟或一年两熟, 复种指数达到 170%。聊城是农业大区, 垦植历史悠久, 是国家重要的棉花、粮食、油料作物生产区, 也是各种瓜果蔬菜的适宜种植区。

随着农业结构不断调整优化和农业高新技术推广应用, 聊城市农业正在由传统农业向现代农业转

化, 特别是对种植业的能量投入逐年增加, 灌溉条件明显改善。由表 1 可见, 农村用电量成倍增加, 2005 年农村用电量达 10. 98 亿 k Wh, 是 1995 年的 1. 25 倍; 农业机械总动力比 1995 年增长 133. 85%; 农田水利基础设施不断夯实, 机电井数量逐年增加, 由 1995 年 8. 79 万眼增加到 2005 年 11. 35 万眼, 增加了 2. 56 万眼; 种植业有效灌溉面积稳定在 481. 4~492. 6 hm², 平均占总耕地面积的 53. 53%; 化肥使用量(折纯) 明显增加, 由 1995 年 2. 39×10⁵t 增加到 2005 年 3. 47×10⁵t, 增加了 45. 19%。由此可见, 聊城市农业生产手段不断提高, 生产条件日渐改善, 机械化程度和管理水平不断提高。

2 种植业用地分析

2. 1 种植业用地面积变化

聊城市种植业系统主要种植有粮食作物(小麦、玉米为主)、油料作物、棉花、蔬菜, 其次还有大豆、红薯等。由图 1 可以看出, 粮食用地面积在调查年度内变化较平稳, 2005 年粮食播种面积为 6. 70×10⁵ hm², 较 1995 年略有增加。棉花面积变幅较大, 但总体上呈减小的变化趋势, 由 1995 年 8. 00×10⁴ hm² 减小为 2005 年 6. 99×10⁴ hm², 这可能是由棉花病虫害和棉花价格波动共同作用的结果。蔬菜面积在调查年度内呈快速增长的变化趋势, 由 1995 年 6. 51×10⁴ hm² 增加到 2005 年 1. 947×10⁵ hm², 增加了 2 倍, 这主要是由于蔬菜栽培效益显著, 栽培规模逐年增大。油料面积呈减少的变化趋势, 由 1995

年 $7.30 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 减少为 2005 年 $5.05 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 这主要是由于农民受经济利益驱动, 将油料作物改种为蔬菜所致。其它作物用地面积(主要指大豆、红

薯等)在波动中减小。综合上述各种作物的用地变化, 聊城市种植业用地总面积维持在 $9.02 \times 10^5 \sim 9.91 \times 10^5 \text{ hm}^2$, 变化幅度较小。

表 1 1995~2005 年聊城市农业现代化发展概况

Table 1 The modernization situation of agriculture in Liaocheng during 1995~2005

项 目Items	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
农村用电量(10^8 k Wh) Rural electricity consumption	4.87	5.43	5.49	5.44	5.94	6.78	7.15	8.50	9.20	9.78	10.98
化肥用量(折纯)(10^4 t) Pure fertilizer consumption	23.90	25.98	27.48	27.63	28.78	30.67	31.78	31.89	31.35	36.50	34.74
农机总动力(10^4 kW) Total power of agricultural machinery	396.2	417.1	494.0	547.5	655.6	796.6	836.4	867.2	891.4	911.3	926.5
机井数(10^4 眼) Number of well	8.79	9.46	9.35	9.50	9.53	9.80	9.97	10.72	10.98	11.12	11.35
有效灌溉面积(hm^3) Effective irrigation area	481.4	482.0	485.8	490.0	492.2	492.6	492.1	489.8	486.8	485.6	485.9

注:数据资料来自聊城市 1995~2005 统计年鉴,下同。
Note : The data are quoted from Liaocheng annals during 1995to 2005.

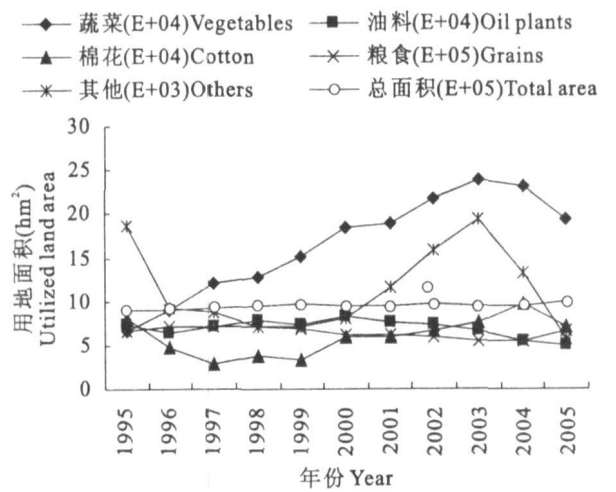


图 1 1995~2005 年种植业用地面积变化
Fig. 1 The land area change of crop cultivation during 1995~2005

2.2 种植业用地结构分析

由图 2 可以看出, 粮食作物用地面积组分优势度最大, 蔬菜次之, 油料、棉花较小。粮食用地面积组分优势度总体上呈下降的变化趋势, 其中波谷出现在 2003 年, 为 56.40%, 波峰出现在 1996 年, 为 70.32%, 平均优势度为 67.91%, 表明粮食作物始终是该种植业系统的用地大户。油料作物面积组分优势度在波动中下降, 由 1995 年 7.44% 减小为 2005 年 4.89%; 棉花种植面积组分优势度在调查年度内呈先减小后增加的变化趋势, 其中组分优势度最高值出现在 2004 年(10.11%), 最低值出现在 1997 年(3.17%), 这主要是由于油料与棉花作为经济作物, 受市场销售价格波动影响较大所致。蔬菜

栽培面积组分优势度呈强劲增长势头, 由 1995 年 6.64% 增加为 2005 年 18.84%, 其中最高峰出现在 2003 年, 为 24.51%, 表明蔬菜已成为该种植业系统中继粮食之后第二种植大户。其它用地面积组分优势度在波动中降低, 由 1995 年 2.08% 下降为 2005 年 0.57%, 这是由于蔬菜面积快速增加的结果。综上分析表明, 聊城市种植业用地结构由粮食为主的一元结构逐渐转变为粮食、蔬菜为主的二元结构。

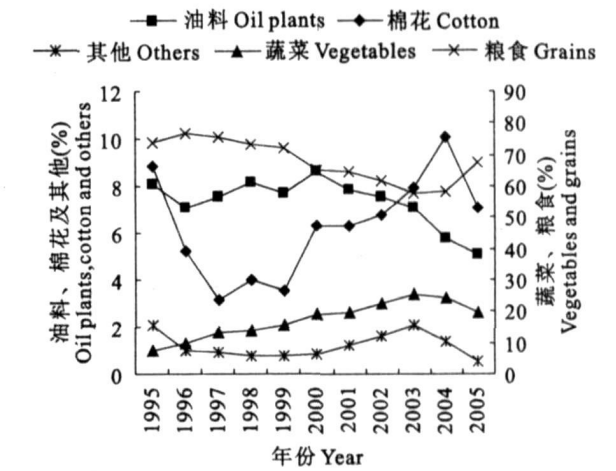


图 2 1995~2005 年种植业用地结构变化
Fig. 2 The land structure change of crop cultivation during 1995~2005

3 种植业系统生产力分析

种植业系统生产力是指种植业中各作物单位面积产出能力, 是反映系统结构与功能的重要指标之一, 是系统的本质特征。梁银丽等^[9]认为种植业系

统生产力可细分为产品生产力与经济生产力两类,其中产品生产力是从物质的角度来描述系统内各作物生产某种产品的能力,对种植业而言,常用作物单产、人均产量等表示。而经济生产力是从价格角度以货币形式反映种植业系统中各种作物的生产能力,常用单位面积产值、人均产值、人均纯收入等表示。为此,本研究采用作物单产作为产品生产力的评价指标,将单位面积产值与人均纯收入作为经济生产力评价指标来共同评价该系统的生产力水平。

3.1 产品生产力分析

由图 3 不难看出,蔬菜单产最高,其次是粮食、油料和棉花。蔬菜单产在 2003 年前比较平稳,2004 年后呈快速增长势头,截止 2005 年,蔬菜单产增加到 $4.73 \times 10^4 \text{ kg/hm}^2$,较 1995 年增产 20.23%,这主要是由于保护地蔬菜栽培新技术推广应用的结果。由于良种选用和农业新技术逐渐被农民所接受,粮食、油料单产在调查年度内稳定增长,截止 2005 年,粮食与油料单产分别为 $5.986 \times 10^4 \text{ kg/hm}^2$ 、 $4.015 \times 10^3 \text{ kg/hm}^2$,比 1995 年增产 24.01%、29.94%。棉花单产在波动中明显增加,2005 年棉花单产为 $1.158 \times 10^3 \text{ kg/hm}^2$,较 1995 年增产 85.58%,这主要是由于棉花病虫害危害导致减产,而抗虫棉选用又使产量明显增加所致。综上分析表明,聊城市种植业系统产品生产力水平在调查年度内特别是近年来明显提高。

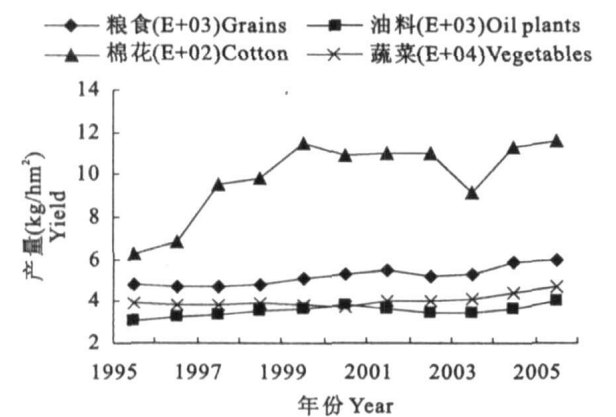


图 3 1995~2005 年种植业系统产品生产力变化

Fig. 3 The products productivity change of crop cultivation during 1995~2005

3.2 经济生产力分析

从图 4 可以看出,棉花单位面积产值最高,其次是蔬菜、油料,而粮食单位面积产值最低。在调查年度内,棉花、蔬菜与油料单位面积产值均呈波动中增长的变化趋势,截止 2005 年,棉花、蔬菜与油料单位面积产值分别为 $1.597 \times 10^4 \text{ 元/hm}^2$ 、 1.291×10^4

元/hm^2 、 $1.074 \times 10^4 \text{ 元/hm}^2$,分别比 1995 年增长了 22.34%、43.85%、220.71%。单位面积的产值波动主要受当时市场价格影响,而单位面积产值的增加主要是由于单位面积产量增加所致。粮食单位面积产值在波动中有所降低,2005 年粮食单位面积产值较 1999 年降低了 14.47%,这主要是由于粮食市场价格降低所致。然而粮食单位面积产值并没有影响到人均纯收入的快速稳定增加,截止 2005 年,人均纯收入达 3 448 元,较 1999 年增加了 63.8%。综上分析表明,由于种植结构调整和栽培管理水平不断提高,聊城市种植业系统经济生产力水平总体上在逐年增强。

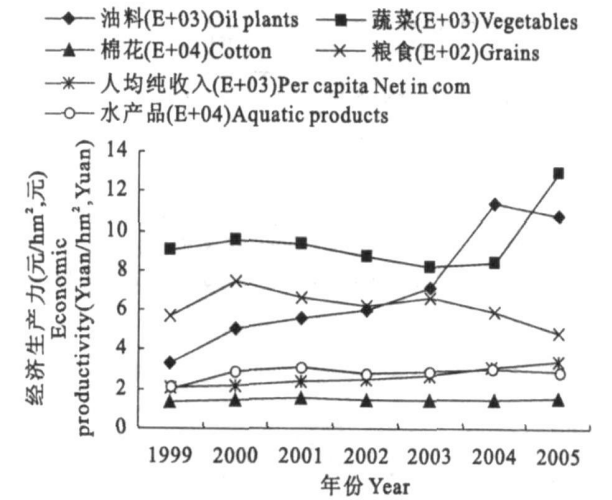


图 4 1999~2005 年系统经济生产力变化

Fig. 4 The economic productivity change of agroecosystem during 1999~2005

4 种植业系统产值结构分析

4.1 产值变化分析

由图 5 可见,粮食、蔬菜、棉花产值在调查年度内均呈波动中上升的趋势,截止 2005 年,粮食、蔬菜、棉花产值分别为 $2.514 \times 10^9 \text{ 元}$ 、 $2.528 \times 10^8 \text{ 元}$ 、 $5.427 \times 10^8 \text{ 元}$,较 1995 年增加了 33%、30.46%、120.04%,这主要是由于农民科技意识逐渐增强,栽培管理水平明显提高,再加上高产优质品种的选用,使产量明显增加所致。油料产值在波动中有所降低,由 1995 年 $3.938 \times 10^8 \text{ 元}$ 降为 2005 年 $3.253 \times 10^8 \text{ 元}$,降低了 17.39%;然而油料产值的降低并没有影响到种植业总产值的大幅增加,截止 2005 年,种植业总产值达 $7.027 \times 10^9 \text{ 元}$,较 1995 年增加了 43.16%,这主要归因于粮食、棉花和油料产值的增加。综上分析表明,聊城市种植业系统产值呈逐年增加的良好势头。

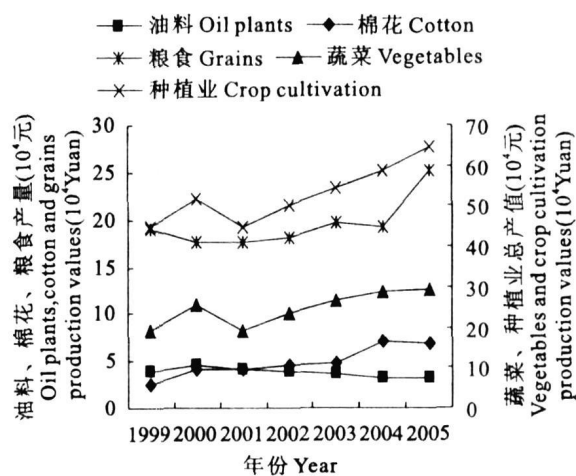


图 5 1999~2005 年种植业产值变化

Fig. 5 The production value change of crop cultivation during 1999~2005

4.2 产值优势度分析

组分优势度表示生产结构中各组分的相对重要性;总体优势度反映的是产业结构中各单元的优势差异情况,即系统内部随结构单元的增加,各单元之间的差距,总体优势度越小,说明系统结构越趋于平衡、合理;具体计算请参看文献 [4] [7]。

业总产值的一半,栽培蔬菜已成为当地种植业产值增加的主力军。粮食、油料产值优势度在波动中降低,而且减小幅度很接近,分别为 3.38%、3.77%,但粮食产值优势度在调查年度内均值为 37.03%,远高于油料,是该系统第二产值大户,而油料平均产值优势度仅为 7.4%,对种植业产值贡献较小。从总体优势度来看,种植业产值总体优势度在波动中降低,由 1999 年 36.7%减小到 2005 年 35.72%,多年均值为 35.48%,小于 50%,表明种植业系统内部各单元之间的产值差距在缩小,产值结构渐趋平衡,种植业系统结构渐趋合理,系统稳定性逐渐增强。

5 系统稳定性评价

系统稳定性对系统功能的正常发挥及其效益的稳步提高具有非常重要的作用,是反映系统结构与功能好坏和可持续发展水平高低的重要指标 [9]。系统稳定性指数增大,系统越稳定 [19]。从图 7 可以看出,该种植业系统稳定性指数在波动中增加,系统稳定性指数最小值出现在 1999 年,最大值出现在 2001 年,2005 年系统稳定性指数较 1999 年增加了 0.015,增加幅度很小,表明聊城市种植业系统结构渐趋合理,系统稳定性逐渐增强。

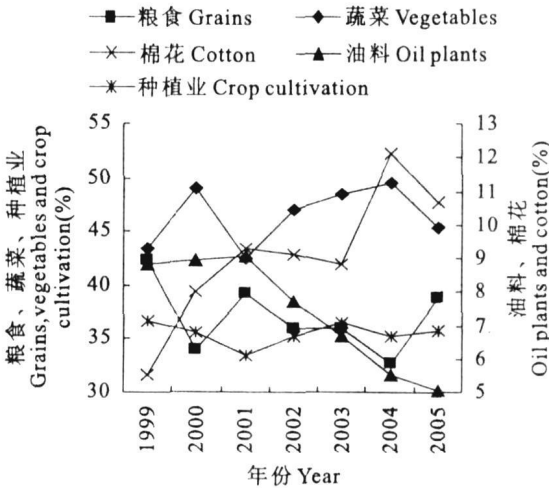


图 6 1999~2005 年种植业产值组分优势度变化

Fig. 6 The change of production value priority in crop cultivation during 1999~2005

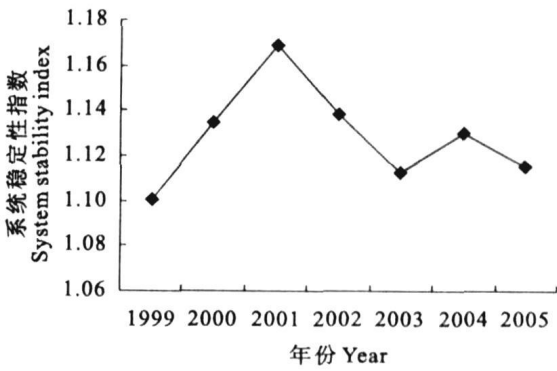


图 7 1999~2005 年种植业系统稳定性指数变化

Fig. 7 The system stability in dex of crop cultivation during 1999~2005

6 系统效益分析

系统效益好坏可采用产投比来表示,产投比高,表明效益好,产投比低,则效益差。该种植业系统产投比在调查年度内呈波动中增加的变化趋势(图 8)。产投比最低出现在 1995 年,为 3.026,最高出现在 2003 年,之后略有降低,截止 2005 年,种植业产投比为 4.357,较 1995 年有明显提高,表明聊城市种植业系统总体效益较高,而且仍在进一步提高。

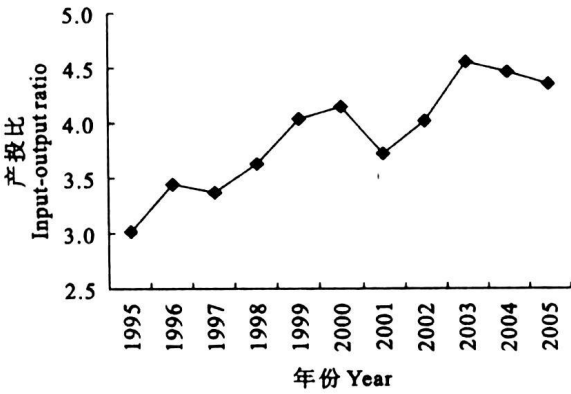


图 8 1995~2005 年种植业产投比动态变化

Fig. 8 The ratio change of output /input value during 1995~2005

7 结 论

综上所述表明,经过多年的结构调整与优化,聊城市种植业用地结构渐趋合理,系统产品生产力和经济生产力明显提高,产值结构趋于平衡,系统结构比较合理,系统稳定性明显增强,生产效益明显提高。具体表现如下:(1) 粮食作物的种植面积最大,在种植业系统中占有绝对优势,但其产品生产力低于蔬菜,经济生产力远低于棉花、蔬菜和油料作物,而且呈降低趋势;粮食产值低于蔬菜,位居第二,在种植业产值构成中所占份额呈降低趋势。(2) 蔬菜栽培面积逐年迅速增长,产品生产力最高,经济生产力仅次于棉花,均呈快速增加态势,逐渐成为继粮食作物之后第二产值大户,并表现出强劲的发展势头。(3) 棉花种植面积虽然较小,产品生产力在种植业中最低,但经济生产力最高;由于棉花种植面积较小,其产值在种植业系统中比重较小,但增长势头明显。(4) 油料作物无论是绝对面积还是相对面积都较小,产品生产力与经济生产力均呈增加趋势,但产值有所降低,对种植业系统贡献较小。

8 对策与建议

针对聊城市种植业系统存在的优势与不足,提出以下建议:

1) 在科技兴农思想的指导下,不断提高农民基础文化素质、科技素质与市场经济素质,增强农民对农业增产技术的理解,进而提高农田管理水平,培养市场意识,最终实现农业增产和农民增收。要强化农业科技推广队伍,不断完善科技推广服务体系,大力推广优质高产品种及其先进栽培技术。在生产中,以优良品种应用、高产模式栽培、病虫综合防治、

测土配方施肥、收割贮藏加工等技术为重点有针对性地推广一批优质、高产、节本、增效、抗灾的科技实用技术。

2) 在“兴利除害相结合,开源节流并重,防洪抗旱并举”方针的指导下,根据聊城市水资源紧缺的实际,全面推行节约用水,科学引用黄河水,大力拦蓄地表水,合理开发地下水,提高污水回用率,加强水资源的综合利用和优化配置。加大对种植业的资金和技术投入,积极发展渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌、滴灌等节水灌溉技术,大力推广节水灌溉和污水处理安全灌溉技术,提高农田有效灌溉率。

3) 进一步完善以农田林网、农田间作为主,采取修造台田、翻淤压沙、覆膜盖草、秸秆还田和配方施肥等技术措施,积极推广使用有机肥、生物肥和高效、低毒、低残留农药,采取综合措施,控制氮肥、磷肥使用量,合理调整氮、磷、钾施肥比例,推广包膜、缓释、复合配方等技术,提高化肥利用率,减少土地污染和破坏,提高农田自身抗御自然灾害的能力,加强中低产田的改造升级。

4) 在确保粮、棉、油能够有效供给的基础上,打破以粮食生产占绝对优势的传统格局,重点开发选育优质专用粮(小麦、玉米)、优质棉、专用食用花生,优化品种结构,建成鲁西平原粮棉油与瓜菜开发生态农业区。

5) 加快有自主知识产权的蔬菜新品种研发进程,提高良种自给率,推进蔬菜标准化进程,扩大绿色、无公害蔬菜生产;发展温室大棚栽培技术,重点开发以种植优质绿色蔬菜瓜果为主的高效冬暖大棚;另外,引进各种名优特蔬菜新品种和栽培管理技术,提高生产效益。

6) 实施订单生产,搞好产销衔接,延长产业链条,增强主产区加工转化能力,推广保优节本标准化生产技术,实现规模化生产和产业化经营,降低生产成本,增加产品附加值,扩大出口创汇,提高综合效益。

7) 搞好农民信息平台建设,积极构筑现代化的农业信息平台,加快建设农业信息网络。各级政府应高度重视农业信息平台的建设,而且信息平台应设置有当地特色、科技教育、信息快递、招商引资等栏目。通过及时搜集和传播各类农业信息,充分利用信息发布窗口,向农民介绍优质种子、农药、化肥和最新型的农机具等,宣传名、优、特、绿农产品,为农民致富牵线搭桥。同时,还聘请国内外知名农业专家,建设资源共享的农业科技专家、农业科技成果、农民科技经纪人、农业实用技术等数据库。形成

一个以互动式农业科技信息交流平台为核心,科研院所、大专院校、农技推广部门为技术支撑,机制灵活、信息共享、高效快速服务“三农”的新型农业科技信息服务体系。

参 考 文 献:

[1] Mrkin B M, Suyundukov Y T, Khaziakhmetov R M. Management of an agro ecosystem[J]. Russian Journal of Ecology, 2002, 33(2): 92—96.

[2] 曾本祥. 农业生态经济系统生产力评价指标体系研究[J]. 应用生态学报, 1991, 2(2): 108—112.

[3] 高旺盛. 北方农牧交错带农业系统生产力研究方法分析[J]. 农业系统科学与综合研究, 2002, 18(4): 279—282.

[4] 翟 胜, 梁银丽, 王巨媛. 黄土丘陵区农业生态系统产业结构与功能变化的分析与评价[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2005, 33(9): 68—72, 76.

[5] 贾海燕, 刘国彬, 王继军. 黄土丘陵区农业生态系统产业结构分析[J]. 西北植物学报, 2003, 23(8): 1447—1451.

[6] 刘凤兰. 山西省农业结构调整的数学模型与对策[J]. 干旱地区农业研究, 2006, 24(1): 26—28, 55.

[7] 翟 胜, 梁银丽, 王巨媛, 等. 黄土丘陵区川道地种植业结构分析与效益评价[J]. 干旱区资源与环境, 2007, 21(2): 129—133.

[8] 梁银丽, 党廷辉, 张成娥. 黄土区农田生态系统生产力研究[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 2000.

[9] 傅伯杰, 刘世梁, 马克明. 生态系统综合评价的内容与方法[J]. 生态学报, 2001, 21(11): 1885—1892.

[10] 李慧敏, 王华仁. 农户生态系统的生态结构评价[J]. 农村生态环境, 1991, (1): 26—28.

Counter measures and structure analysis of crop cultivation in Liaocheng

ZHAI Sheng¹, ZHANG Er xun¹, DONG Jie¹, DAI Quan hou²,
WANG Ju yuan¹, ZHAO Qian¹, LI U Hui³

(1. Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252059, China; 2. Department of Forestry, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025, China; 3. Heze College, Heze, Shandong 274000, China)

Abstract : Based on the crop cultivation system of Liaocheng, Shandong Province, the system productivity, composition of crop cultivation and benefit were analyzed. The results showed that the land area of grains kept stable relatively, and that of vegetables increased rapidly, but the land area of cotton and oil plants decreased during 1995~2005. The land use composition gradually changed from single element structure of grains mainly to binary structure including grains and vegetables. The crop cultivation composition was inclined to be rational. The system productivity of crop cultivation was clearly enhanced, and the product productivity of vegetables and economic productivity of cotton were the highest. Except oil plants, the production value of vegetable, grains and cotton went up distinctly during 1999~2005. Moreover, in the sequence of grains, vegetables, oil plants and cotton, the production value decreased gradually. The production value composition of crop cultivation was apt to be balanced. Due to the crop cultivation structure being adjusted and optimized, the system stability was gradually reinforced and the benefit evidently enhanced.

Key words : Liaocheng; crop cultivation; system productivity; structure analysis; system stability