

鄱阳湖地区农业资源利用分区研究

李晋明¹ 赵小敏^{1,2*} 张 军¹ 郭 熙¹

(1. 江西农业大学 农学院/江西省作物生理生态与遗传育种重点实验室, 江西 南昌 330045; 2. 南昌师范高等专科学校, 江西 南昌 330029)

摘要:以 GIS 和综合分区模型为技术,选择包括自然、经济、社会等方面的 15 个指标,以乡镇为分区单元,对鄱阳湖地区涉及的 25 个县(市)进行农业资源利用分区。根据“地理位置—地貌类型—农业利用主导方向”的命名原则,将鄱阳湖地区划分为滨湖平原生态景观粮畜水产区、中部平原地粮油水产区、北部低山丘陵粮棉油水产区、西部丘陵平原粮油果业区和东南部丘陵岗地粮畜林区。在此基础上,分析各个区域的农业资源的优势和特点,提出 5 个区域农业资源利用的主导方向。

关键词:农业资源; 可持续利用; 利用分区; 鄱阳湖地区

中图分类号:F323.2 文献标志码:A 文章编号:1000-2286(2011)06-1252-05

Agricultural Resources Zoning in Poyang Lake Region of Jiangxi Province

LI Jin-ming¹ ZHAO Xiao-min^{1,2*} ZHANG Jun¹ GUO Xi¹

(1. College of Agronomy, Jiangxi Agricultural University/Key Laboratory of Crop Physiology, Ecology and Crop Genetic Breeding of Jiangxi Province, Nanchang 330045, China; 2. Nanchang Teachers' College, Nanchang 330029, China)

Abstract: Based on the GIS and comprehensive model as technology and using township as zoning unit, the agricultural resources in 25 counties of Poyang Lake Region were zoned into 5 sub-divisions by selecting 15 indexes including nature, economy and society. According to the naming rule of 'Location-Landform type-Key agricultural utilization', the 5 sub-divisions are lakeside plain food-husbandry-aquaculture area, middle plain food-oil crops-aquaculture area, North low mountain and hill food-cotton-oil crops-aquaculture area, West hill and plain food-oil crops-fruits area and southeast hill food-husbandry-forest area. Finally, the advantages and properties of the agricultural resources in the 5 sub-divisions were analyzed and the key directions of agricultural resources utilization were put forward.

Key words: agricultural resources; sustainable utilization; zoning; Poyang Lake Region

鄱阳湖位于长江中下游,是中国的第一大淡水湖,是国际重要湿地、我国十大生态功能保护区之一和世界自然基金会划定的全球重要生态区之一。鄱阳湖地区是我国南方和江西省重要的农业生产基地和经济相对较发达地区,又是农业基础条件较好、农业发展潜力较大的区域。2009 年 12 月,鄱阳湖生态经济区建设正式上升为国家发展战略,目的是在发展中保护生态、在保护中加快发展。因此,在该区域开展农业资源利用分区研究,推进该区域的农业资源可持续利用,具有重要的意义。

收稿日期:2011-10-23

基金项目:国家自然科学基金项目(30760048)和中国科学院知识创新重大项目(KSCX1-YW-09-08)

作者简介:李晋明(1962—),男,博士生,主要从事作物生产管理和农业信息技术研究,E-mail: jac1030@163.com;

* 通讯作者:赵小敏,教授,E-mail: zhxm889@yahoo.com.cn。

1 研究区概况

鄱阳湖生态经济区以保护生态、发展经济为重要战略构想,将鄱阳湖生态经济区建设成为全国生态文明与经济社会发展协调统一、人与自然和谐相处的生态经济示范区和中国低碳经济发展先行区^[1]。本研究区域为鄱阳湖生态经济区的绝大部分,位于长江中下游南岸、江西省北部,包括彭泽、湖口、都昌、九江、星子、瑞昌、德安、永修、波阳、乐平、万年、余干、余江、临川、东乡、丰城、樟树、高安、安义、进贤、南昌、新建及南昌市、九江市、抚州市的市区等25个县(市)。该地区土地面积 $3.97 \times 10^6 \text{ hm}^2$,占江西省土地总面积的23.78%。该地区包含了我国目前第一大淡水湖——鄱阳湖,而且鄱阳湖水系的赣江、抚河、修河、信江、饶河五大河流成辐射状向鄱阳湖汇合,形成湖泊密布、河流纵横交错的水网地区,地势低平^[2]。该地区地处东亚季风区,属于亚热带温暖湿润气候,气候温和,雨量丰沛,水热基本同期,无霜期近300 d,适合水稻等多种高产作物生长,其粮食、棉花、油料等总量均居江西省前列,是江西最大的农业生产基地和国家的商品粮基地。

2 研究方法和资料来源

农业资源利用分区不但要考虑分区单元的自然、经济和社会效益,而且要保持空间上的连通性和行政区界的完整性。本研究以农业生境条件和农业生产特征为主,如气候、土壤、地貌条件,以及作物组合、经营方式、生产水平、专业化和集约化程度等,以GIS叠加分析与模型应用相结合为技术工具进行分区。

2.1 分区单元

当前,农业资源利用分区单元的确定有多种方法,有的以县级或乡级行政区域为分区单元,也有以土地利用边界为分区单元。但农业资源利用分区既要反映区域内自然条件得差异,还要反映社会经济何生产方式得区别,所以,本研究多因素图件叠加获得的图斑为分区基础,结合乡(镇)行政边界为分区单元,即将图斑的评价结果与乡界进行叠加,保持乡(镇)边界的完整性,并反映多因素对农业资源利用的影响。

2.2 指标体系的构建和影响权重的确定

合理的选取评价的各项指标,是有效的进行农业资源利用分区的重要基础。各项指标选取的合适与否关系到鄱阳湖地区正确的设计农业发展模式,因此指标的选取必须参照已有研究文献,借鉴已有的研究成果中对影响农业综合分区的评价因子,以及一些指标数据的可得性,并且结合鄱阳湖地区农业发展的实际情况,进行分区指标选取。

在综合国内外农业分区最新研究成果和咨询农业专家的基础上,根据对农业资源利用起主要影响的因素,建立鄱阳湖地区农业资源利用分区的指标体系,包含自然、社会、经济等多方面的内容。最终确定的分区指标分别为地貌、土壤宜耕、宜园、宜林等级,气候宜耕、宜园、宜林等级,总人口,人均耕地面积,农民人均纯收入,农业总产值、林业总产值、牧业总产值、渔业总产值及工业总产值等15个。为了便于分区集中连片,再加入经度、纬度两项地理指标,共同形成鄱阳湖地区农业资源利用分区的指标体系。

采用Delphi方法,确定每个分区指标对农业资源利用的影响权重。

2.3 分区及其模型

采用ArcGIS9.2的空间分析功能进行分区指标的叠加分析^[3],采用综合分区模型结合叠加分析得到各图斑的属性数据,计算出每个分区单元的综合分值,进行农业资源利用综合分区。采用的综合模型:

$$W = \sum_{i=1}^n a_i \times p_i \quad (1)$$

(1)式中:W为综合评价值, a_i 为评价指标权重, p_i 为评价指标量化值。

2.4 资料及其来源

1:10万地形图及其资料,从江西省测绘局购买;土壤肥力因子数据和图件,来源于“鄱阳湖农业地质调查”项目和“测土配方施肥项目”^[2];土壤宜耕、宜园、宜林等级和气候宜耕、宜园、宜林等级来源于作者的前期研究^[4-5];总人口、人均耕地面积、农民人均纯收入、农业总产值、林业总产值、牧业总产值、渔业总产值及工业总产值等分别来源于江西省统计年鉴和江西省土地变更调查数据。

3 农业资源利用分区的原则

农业资源利用分区的核心在于科学地揭示和反映农业资源及其利用的区间差异性和一致性,因此分区中应遵循以下原则。

3.1 农业资源自然条件和社会经济条件的相对一致性

自然条件是决定农业资源利用的前提条件,而在一定区域和一定历史阶段所形成的社会经济条件则能使自然条件所提供的可能性变为现实性,并在某些方面还能弥补自然条件的不足,从而使农业资源利用产生更好的经济效益。因此,分区中自然条件和社会经济条件的基本一致。

3.2 农业生产基本特征的一致性

生产基本特征主要是指土地利用构成,农村产业和农业部门结构,农林作物和畜、禽、鱼的地区分布、专业化分工、经营方式、生产水平和商品化程度等。农业资源利用分区是在各分区单元农业生产现有基础和特点、发展潜力和问题的基础上进行划分的,因此,要保持农业生产基本特征的一致性。

3.3 农业发展方向的相对一致性

在一定区域内实现农业资源的可持续利用,既要立足于农业现状,更要提出未来的发展方向。农业资源利用分区的目的,就是要在未来一定时期内,各分区内部的发展方向基本一致,以实现农业资源的集约化利用,有利于对农业资源的充分利用和保护整治。

3.4 保持一定行政区域的完整性

保持行政区域的完整性,对农业资源利用的规划和实施,对资源的开发利用和环境的保护治理等均有益处。由于乡级是直接领导农村经济发展的基础单元,本次分区一般以不打破乡界为原则,保持乡级行政区划的完整性。

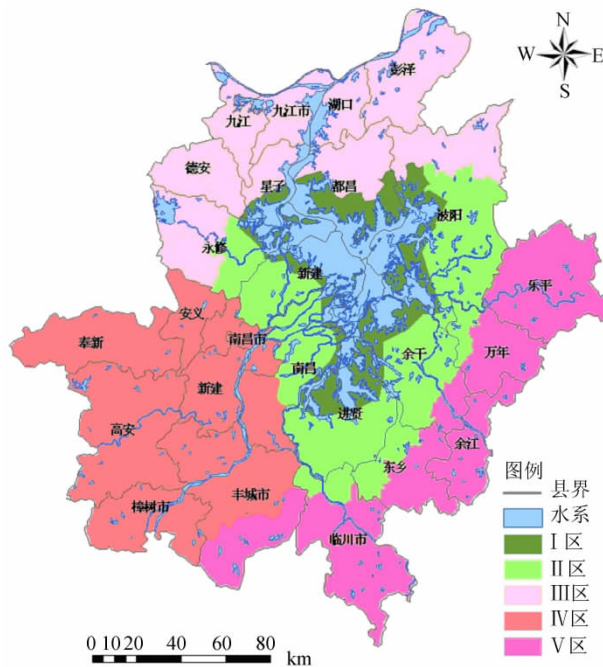


图 1 鄱阳湖地区农业资源利用分区图
Fig. 1 Map of agricultural resources zoning in Poyang Lake Region of Jiangxi Province

4 分区结果与分析

根据上述分区原则和指标,利用空间分析软件 ARCGIS 9.2 对上述指标进行叠加分析,利用叠加分析模型得出各分区单元的综合分值,采用总分频率曲线法将鄱阳湖地区划分为五大区域(图 1),分区命名采用“地理位置—地貌类型—农业利用主导方向”的方式。

4.1 滨湖平原生态景观粮畜水产区

本区以鄱阳湖为主体,包括鄱阳湖水体及周边湿地资源,涉及南昌县、新建县、进贤县、星子县、都昌县、余干县和波阳县 7 个县(市、区)的部分沿湖区域,区域面积 6 002.9 km²,占鄱阳湖地区总面积的 15.12%。地貌以鄱阳湖平原,海拔一般为 13~30 m,地势低平,只略有起伏。区内土壤资源丰富,类型繁多,以草甸土、沼泽土、水稻土、红壤为主。本区属亚热带湿润季风区,夏季炎热,冬季冷凉,降水充沛,日照充足。优越的气候条件,为生物的繁衍提供了有力的条件,洲滩上植被茂密,湖中各种水生高等植物及浮游生物、底栖动物、鱼虾、昆虫等资源也十分丰富,为鸟类特别是冬候鸟的觅食、栖息提供了良好的条件。区内水面所占比例较大,耕地面积较少,但土壤肥沃,种植业以双季稻为主,粮食生产单产高;区内渔业资源丰富,渔业生产基本以捕捞为主,正往水产养殖方向发展;基于丰富的滨湖草洲资源,畜牧业发展迅速,生猪生产、肉牛产业已成为本区经济增长的一个重要部分。

区域农业资源利用战略:充分利用鄱阳湖平原的有利条件,继续发挥区域种植业、畜牧业和水产业的优势,加快区域粮食生产、畜牧业生产和水产业规模化发展。大力发展粮食生产,进一步加大粮食生产,稳定粮食播种面积,把提高单产,增加总产,提高劳动生产率作为主攻方向。利用良好的水面资源和草地、草洲资源,积极发展水产业和畜牧业。同时,保护好湖滩湿地资源,建立鄱阳湖湿地自然保护区,促进区域经济科学发展。加强本区农田防护林的建设,以有效控制洲滩地下水、调整农业结构,达到兴林灭螺的目的。以鄱阳湖生态自然保护建设为契机,适度发展生态旅游,同时注重加强对旅游资源的管理和保护。

4.2 中部平原地粮油水产区

本区位于鄱阳湖地区中部平原地带,涉及永修县、南昌县、新建县、进贤县、余干县、波阳县、万年县、东乡县和临川区等9个县市区。区域面积8355.9 km²,占鄱阳湖地区总面积的21.05%。本区土壤资源以水稻土为主体,局部地区分布着红壤、沙丘土和潮土。本区属平原地区,地势平坦,土壤肥沃,宜耕土壤资源分布广泛。属亚热带湿润季风区,夏季炎热,冬季凉爽,日照充足。区域水资源丰富,降水充沛,有效灌溉率高,是鄱阳湖地区较发达农业区。本区种植业以水稻为第一大作物,播种面积占本区域种植业总播种面积的70%左右;第二大作物为油料作物,其他作物如棉花、糖料作物只占一小部分。果业主要有南昌县、新建县的早熟梨,进贤县、余干县、万年县等地的板栗,但是规模较小,优势不明显。区内水资源丰富,水面多,水产业比较发达,渔业是本区的传统优势产业,生猪养殖业、养牛业、养鸡业和养鸭业等畜禽产业发展较好,形成了不同地域的特色畜禽养殖业,目前已成为鄱阳湖地区优势水产品和优势畜禽养殖的地区。

区域农业资源利用战略:从本区的资源优势着手,保护区域内的优质耕地资源,在保证粮食作物稳定增长的前提下,积极开展油料、棉花、蔬菜等经济作物的生产。进一步挖掘水资源潜力,巩固本区的渔业优势,促成水产养殖业的规模化发展,扩大各渔业产业基地的发展,深化养殖、捕捞、加工产业链的构建。以现代生态畜牧园发展为主,建立季节性饲草基地,发展都市畜禽养殖业和畜禽生态养殖观光旅游产业。同时积极引导城镇化、工业化科学发展,严格控制“三废”点源污染和农业面源污染。

4.3 北部低山丘陵粮棉油水产区

本区位于鄱阳湖地区北部低山丘陵地带,涉及8个县市区,分别为德安县、九江市、九江县、湖口县、彭泽县全部和永修县、星子县、都昌县、鄱阳县大部区域等。区域面积8018.31 km²,占鄱阳湖地区总面积的20.20%。土壤资源最为丰富,其中以水稻土、红壤为主体,局部地区分布着潮土、黄棕壤、紫色土、石灰(岩)土、石质土和粗骨土、沙丘土,土壤肥沃,宜耕土壤资源分布广泛。属山地丘陵地区,拥有鄱阳湖地区最高峰庐山和彭泽县境内的桃红山地等山体,山势巍峨,山形秀美。本区为热带季风气候区,风力较大。区内日照充足,水资源丰富,降水充沛,农业比较发达,是江西省重要的粮、棉、油、蔬菜的商品生产基地。本区种植业以粮食和棉花为主,其次为油料作物等,其他作物所占比例小。果业以早熟梨为主,在江西省优势比较明显。区内水资源丰富,水域广阔,江河、港汊、水库、池塘分布广泛,但利用不充分,水产养殖发展速度慢。旅游业发展迅速,目前已成为促进本区经济发展的重要产业。

区域农业资源利用战略:根据农业资源条件和特点,因地制宜、适当集中的发展棉花种植业,进一步发挥棉花生产优势;稳定粮食播种面积,增加投入和对中低产田的改造,提高粮食单产;继续以油菜生产为主,适当扩大生产面积,注重单产的提升。发挥本区的水面优势,坚持以养为主,养殖、捕捞共同发展;建立综合开发养殖基地,发展各具特色的养殖产业。因势利导地发展林业,对宜林荒山和采伐迹地造林坚持“适地适树”的原则,合理安排树种和林种。致力于构建本区的生态风景旅游体系,以庐山风景旅游区、桃红岭生态旅游区 and 九江市为轴心,结合生态旅游、乡村旅游,将区内各旅游景点串成一个各具特色而又浑然一体的风景区。

4.4 西部丘陵平原粮油果业区

本区位于鄱阳湖地区西部丘陵平原地带,涉及8个县市区,涵盖了安义县、南昌市区、奉新县、高安市、樟树市全部和新建县、南昌县和丰城市大部区域等。区域面积9816.6 km²,占鄱阳湖地区总面积的24.73%。本区土壤资源以水稻土、红壤为主体,局部地区分布着紫色土、沙丘土。本区属平原丘陵地区,包括南昌县、樟树市、丰城市、高安、新建等冲积平原和湾里区的梅岭、奉新的九岭山等低山丘陵地

区。区内日照充足,水资源丰富,降水充沛,气候宜人,尤其是其小气候环境非常适合水稻的生产,农业比较发达。本区种植业以粮食作物为第一大作物,粮食生产范围广、水平高,粮食总产量逐年上升,商品率高;其次为油料作物,丰城市、高安市、樟树市和奉新县的油茶林面积(27 637.4 hm²)就占鄱阳湖周边区域的63.52%,蔬菜的种植规模上有较大优势。果业发展良好,本区的土壤、气候等自然条件,非常适合柑橘的生长,奉新境内的地貌和小气候有利于猕猴桃的生产,目前本区的果业已形成一定的规模,且具有地方特色。林业生产以毛竹较有特色,尤以奉新县、高安市的毛竹发展比较突出,其部分乡镇已成为江西省重要的毛竹生产基地。由于地处南昌市区的郊区和经济较发达区域,畜禽养殖业发展较快,已经初步形成了一些都市畜禽养殖基地和现代较大型的养殖场。

区域农业资源利用战略:以区域经济健康快速发展为目标,注重区域农业资源的保护和生态环境建设。从粮食生产着手,发挥粮食生产优势,体现地方优质高产的粮食生产特色;因地制宜,以宽皮柑橘生产为主导,适度扩大猕猴桃等其它果业生产规模,充分利用宜园的荒山荒地,进行果业开发,提高果业生产效益;加快都市型畜禽养殖业和现代畜禽大型养殖场的发展,充分发挥现有畜牧业规模化程度较高、毗邻都市区域的优势,以建设都市型畜牧园和现代生态畜牧场为主,同时大力发展城郊休闲牧场、动物寄养园(或动物养殖园);开辟农业品加工市场,推动农业产业化经营,促进农业经济全面发展。处理好城郊结合部建设与保护的关系,切实加强农业资源保护和生态环境建设,保护优质高产耕地资源,推进集约节约用地,严格工业“三废”和大型养殖场的污染物排放,合理投入农药、化肥以减少农业面源污染。

4.5 东南部丘陵岗地粮畜林区

本区位于鄱阳湖地区东南部丘陵岗地地带,涉及乐平市、万年县、余干县、余江县、东乡县、临川区和丰城市等7个县市。区域面积7 050.3 km²,占鄱阳湖地区总面积的18.91%。本区土壤资源主要以水稻土、红壤为主,土壤较为肥沃,宜农土壤资源分布广泛。区内地貌为丘陵岗地,包括乐平市、万年县、余干县和丰城市境内的山地丘陵,主要有牛角岭、珍珠山、玉华山、罗山等低山地带及周边丘陵区。区内日照充足,水资源丰富,降水充沛,适合农作物的生本区粮食作物是种植业的主要作物,占种植业总播种面积的71.24%,其余作物如油菜、糖料、蔬菜等播种面积均占有一定的比例。区内果业主要以丘陵山地板栗为主,在乐平市、万年县、余干县、东乡县、余江县和临川区均有分布,布局比较广泛,但优势不明显。畜牧业生产基础好,以生猪养殖优势明显,特色水产养殖也发展有一定的规模。由于本区主要为丘陵岗地地貌,林业面积较大,森林覆盖率超过40%,但林业优势还没有凸显,低产林、稀疏残次林比重大,林业发展有潜力。

区域农业资源利用战略:根据本区的资源现状和发展特点,充分发挥资源优势,合理调整各产业结构。坚持稳定粮食生产,因地制宜地扩大糖料、油料作物和蔬菜的种植比例,在适宜的区域利用山坡和荒地适度发展柑桔和早熟梨等水果种植。继续发挥畜牧业和特色水产业养殖优势,致力于构建区域典型如万年县的“粮—猪”的养殖模式,发展余干、万年、乐平等地的乌鳢、珍珠、黄鳝、水禽等特色的水产品养殖及其加工业。调整林业产业结构,实现资源充分利用,对乐平市、万年县和余干县境内的山地丘陵地区,主要发展以松类、竹类和优良常绿速生树种为主的用材林;进一步稳定丰城、东乡等地初具规模的优良无性系油茶林种植,适度扩展油茶林基地,构建绿色、有机高档食用油原料基地。

5 小 结

鄱阳湖地区是江西省农业资源相对丰富的区域。其土壤肥沃、气候适宜、地形平坦、农业基础条件较好、农业发展潜力较大,有利于农业资源的进一步开发利用,发展生态农业、集约农业和高值农业。研究表明,充分利用现有资料 and 进行实地调查更新数据,应用GIS结合一定的模型,是进行农业资源利用评价和利用分区的有效工具。

鄱阳湖地区在不同区域存在农业资源分布的差异性,因此农业资源利用可以划分为5个分区,每个区域的农业资源利用主导方向也有差异。①滨湖平原生态景观粮畜水产区主要是水资源和湿地、草洲丰富,以平原和湖体为主,其农业资源利用主导方向应利用良好的水面资源和草洲资源,积极发展水产业和畜牧业;生态自然保护建设为契机,适度发展生态旅游;稳定粮食播种面积,提高单产,增加总产。

(下转第1268页)

3 结 论

长寿期望对农村老人主观幸福感的影响最大,其次是子女是否孝顺、60岁前的职业、健康状况,最后是婚姻状况。良好的家庭、社会的支持、情感上的满意度都能提高老年人的主观幸福感,而婚姻状况、60岁前职业、健康状况均影响农村老年人主观幸福感,但存在一定的客观性。

参考文献:

- [1]王枫,王茜,庄红平.老年人主观幸福感及其影响因素分析[J].医学与社会,2010(12):9-12.
- [2]唐蕾.主观幸福心理感研究综述[J].科技信息,2009(18):55-56,58.
- [3]刘仁刚,龚耀先.老年人主观幸福感概述[J].中国临床心理学杂志,1998,6(3):191-194.
- [4]邢占军.主观幸福感测量研究综述[J].心理科学,2002,25(3):336-342.
- [5]段建华.主观幸福感概述[J].心理学动态,1996,4(1):46-51.
- [6]沈渔屯.精神病学[M].3版.北京:人民卫生出版社,1995:719-721.
- [7]桂世勋.中国高龄老年人口生活质量研究[J].南方人口,2001,16(4):1-8.
- [8]卫伯祥.绵阳市长寿老人的社会心理状况调查[J].四川精神卫生,1990,8(3):110-111.
- [9]吴俊,朱燕.人口老龄化形势下医疗保障体系建设探讨[J].医学与社会,2009,22(2):14-15.
- [10]张明新,方鹏蹇,张佳慈,等.湖北省农村65岁以上老年人口健康状况及卫生服务需求调查[J].医学与社会,2006,19(6):9-12.
- [11]曾尔亢,梁渊,王红,等.老年人生活质量及其影响因素研究[J].国外医学:社会医学分册,2003(2):80-82.
- [12]Diener E, Emmons R A, Larsen R J, et al. The satisfaction with life scale[J]. Journal of Personality Assessment, 1985, 49(1):71-75.
- [13]Stones M J, Albert Kozma, John Hirdes, et al. Short happiness and affect research protocol[J]. Social Indicators Research, 1996, 37(1):83-86.

(上接第1256页)

②中部平原地粮油水产区以平原为主,耕地资源丰富、土壤肥沃、河网与湖汊较多,又是江西省城镇化、工业化较快的区域;应加强耕地保护和生态环境保护,在保证粮食作物稳定增长的前提下,积极开展油料、棉花、蔬菜等经济作物的生产;现代生态畜牧园发展为主和规模化水产养殖;正确引导城镇化、工业化发展,保护资源环境。③北部低山丘陵粮棉油水产区主要以丘陵低山为主,旱耕地较为丰富、庐山成为区域内独特的景观,种植业应以棉花、粮食为主,改造中低产田、提高单产,发展具有地方特色的水果规模化种植;充分利用江河、港汊、水库、池塘加快发展水产养殖;规范迅速发展的旅游业。④西部丘陵平原粮油果业区粮食生产水平较高,应发挥粮食生产优势,充分利用荒山荒地,进行特色果业开发,加快都市型畜禽养殖业和现代畜禽大型养殖场的发展。⑤东南部丘陵岗地粮畜林区以粮食、林业生产和畜牧业等有一定规模,应稳定粮食生产,因地制宜地扩大糖料、油料作物和蔬菜的种植比例,在丘陵发展果业、油茶林和用材林,继续发挥畜牧业和特色水产业养殖优势。

参考文献:

- [1]苏荣.实践科学发展观 建设鄱阳湖生态经济区[J].江西社会科学,2008(8):7-13.
- [2]赵小敏,尹国胜,郭熙,等.鄱阳湖农业地质环境与农业资源可持续利用研究[M].北京:中国地质出版社,2011:5-8.
- [3]聂艳,周勇,朱海燕.基于GIS和PSR模型的农地资源评价研究[J].水土保持学报,2004,18(2):92-96.
- [4]付清,赵小敏,乐丽红,等.基于GIS和生态位适宜度模型的耕地多宜性评价[J].农业工程学报,2009,25(2):208-213.
- [5]乐丽红,赵小敏,霍建明,等.基于GIS和NFM的园地多宜性评价研究[J].江西农业大学学报,2009,31(5):933-938.