

An Empirical Study on the Regional Disparity of the Development of Vegetable Industry in China

——Based on the Cluster Analysis

Hui Peng[#], Li Wang

School of Economics & Finance, Xi'an Jiao Tong University, Xi'an 710061, China

[#]Email: penghui@xjtu.edu.cn

Abstract

Since the Chinese government implemented the "vegetable basket" project, the Chinese vegetable industry has made considerable development. Vegetable planting area and total output have increased rapidly. The diversified vegetable production bases have formed and act as an important role in the marketing. However, there is regional disparity existing among the Chinese vegetable production area. Based on the cluster analysis method, the paper researched the vegetable production development level of 31 provinces and cities in China. The research found that the 31 provinces and cities in China can be divided into 6 clusters and the sample provinces intra-cluster groups have the similar characteristics, on the contrary the sample provinces inter-cluster groups have the differences. Shandong province is the leading area of Chinese vegetable production, with significant production advantages. The policy suggestions have been recommended to promote the development of China's vegetable industry.

Keywords: Vegetable Industry; Regional Disparity; Cluster Analysis

中国蔬菜产业发展水平的省际差异研究^{*} ——基于聚类分析的应用

彭晖, 王力

西安交通大学 经济与金融学院, 陕西 西安 710061

摘要: 自中国政府实施“菜篮子”工程以来, 中国蔬菜产业得到了长足的发展, 蔬菜播种面积和总产量迅速增长, 形成了多个各具特色的蔬菜生产基地, 但是中国蔬菜生产存在着地域的差异。根据聚类分析方法, 对中国 31 个省市的蔬菜生产发展水平进行分析, 将其划分为 6 个群集, 群内样本省市的蔬菜生产具有相似性, 而群间样本省市则具有明显的差异性, 山东省则是中国蔬菜生产的领头军, 具有明显的生产优势。结合中国蔬菜产业发展的实际, 研究提出了促进中国蔬菜产业发展的政策建议。

关键词: 蔬菜产业; 省际差异; 聚类分析

引言

自 1988 年中国政府在全国范围内开始实施“菜篮子”工程以来, 中国蔬菜播种面积和总产量迅速增长, 到 2011 年中国蔬菜播种面积近 2 千万公顷, 总产量约 6 亿 8 千万吨。随着农业生产技术以及交通运输条件的不断改善, 中国蔬菜产业得到了进一步的发展。从蔬菜生产的区域布局来看, 中国东部地区是蔬菜生产和出口的主要地区, 西部地区蔬菜产业有了长足的发展, 而新疆、四川、云南等地的蔬菜出口在全国蔬菜出口中占有重要地位, 某些蔬菜品类甚至成为全国该类蔬菜的主要出口地区。由于中国不同地区的自然资源、地理位置和经济科技发展水平具有差异, 导致中国不同区域的蔬菜生产具有各自不同的竞争优

^{*}基金资助: 受中国国家社科基金资助, 项目名称: 农产品流通渠道的选择与优化研究 (11BJY109)。

势，但是在中国 31 个行政省份的划分中，是否某些省份的蔬菜产业处于同样的发展水平上？不同发展水平上的蔬菜产业具有何种特征？针对这个问题的回答有助于蔬菜产业的研究者和从业者进一步认清中国蔬菜产业发展的实际状况。

在针对中国蔬菜产业发展水平的研究中，刘雪、傅泽田和常虹通过研究指出我国蔬菜生产存在着显著的区域差异，蔬菜生产的区域优势地区大多具备良好的市场区位条件，且蔬菜生产的格局遵循比较优势的原则^[1]。李岳云、卢中华和凌振春从微观角度研究，认为蔬菜产地集中，是生产与流通的交互作用，在自由的市场经济条件下，通过菜农的自发选择实现，蔬菜生产区域化的演化与优化的动力在于生产者的利益驱动，通过市场竞争机制和集聚效应向有生产比较优势的区域集中^[2]。卢凌霄在研究中发现制度、技术、市场和交通条件的改善是影响蔬菜产地集中主要因素，而我国蔬菜生产已经呈现出区域性的集中和结构性过剩的倾向^[3]。吕超、周应恒研究了我国 31 个省市自治区蔬菜产业分布的情况，用实证分析的方法，得出影响蔬菜产地集中的因素主要有，市场需求的规模，地区经济发展水平，交通运输条件，历史因素（之前的蔬菜生产情况），非农就业机会等，而蔬菜产业的集聚能吸引生产要素的增加并促进蔬菜产业的升级^[4]。王方舟则选取河北、辽宁、江苏、浙江、福建、山东、广东、云南、四川和河南 10 个蔬菜大省，利用因子分析法对蔬菜产业竞争力进行了综合排名，针对河北省的竞争力现状提出了对策建议^[5]。

虽然上述文献从不同的角度针对中国蔬菜产业的布局、集中度和蔬菜产业的分布状况进行了分析，但是还没有学者针对中国蔬菜产业发展的省际差异利用聚类分析的工具进行研究，所以，通过对我国蔬菜产业发展水平的省际差异进行比较研究，可以发现我国蔬菜产业发展所具有的区域特征，有助于进一步发现中国蔬菜产业发展过程中所存在的地区差异性，使得政府决策部门能有针对性地采取促进产业发展的措施促进中国蔬菜产业的整体发展水平。

1 中国蔬菜产业发展的现状

1.1 中国蔬菜生产基地的建设状况

中国蔬菜生产具有悠久的历史，种植蔬菜作物种类达一百多种，除了原产于中国的白菜、萝卜等蔬菜，还有从世界其他地方引进的蔬菜品种，极大丰富了中国人的餐桌文化。在中国不同的生态区域，已经初步形成了具有不同产销渠道的多元化、层次化的蔬菜生产基地，其中围绕广东省、海南省、福建省、广西壮族自治区展开的南菜北运基地，围绕江苏省、安徽省、山东省展开的早春菜基地，围绕河北省、陕西省、内蒙古自治区展开的夏秋淡季菜基地，围绕甘肃河西走廊、陕西省等地展开的西菜东运秋菜基地，这些蔬菜基地的建设对促进我国蔬菜产业的发展发挥巨大作用。

1.2 中国蔬菜种植区域的规模状况

从全国范围看，2011年蔬菜种植面积最大的省市分别为山东、河南、江苏、广东、四川、湖南、河北、湖北和广西，这九个省份的蔬菜种植面积均超过100万公顷之上，特别是山东、河南的种植面积都达到了170万公顷之上，远远高于其他省份；但是从蔬菜产量来看，产量规模的名次发生了变化，山东、河北、河南、江苏、四川、湖北、湖南、广东、辽宁占据了产量规模的前九名，其中山东、河北、河南是当之无愧的蔬菜生产大省。这说明，不同省市每公顷产量发生了变化，这造就了不同省市之间产量规模和种植面积规模的排列名次发生了变化。根据每公顷产量对各省市进行排名的名次分别为河北、辽宁、新疆、内蒙古、山东、天津、北京、山西、吉林、宁夏、河南、江苏和黑龙江，这些省份的每公顷产量高于全国平均每公顷产量。

1.3 中国蔬菜产业的贸易状况

中国已经形成了以中国传统蔬菜和国外引进产品相结合的格局，出口主体是以加工保藏类蔬菜和干（脱水）蔬菜为主，包括腌渍蔬菜、鲜或冷藏蔬菜、什锦蔬菜、冷冻蔬菜等。出口市场已经覆盖将近 200 个

国家和地区,市场区域呈现以东亚及东南亚区域为主,同时向欧盟、北美、俄罗斯及周边独联体国家稳步扩散发展的布局,且覆盖面积逐年扩大。当前,东部省份中,主要以江苏省、浙江省、福建省、山东省一带为主,出口豆类、芦笋、竹笋、蘑菇、菠菜、甘薯、马铃薯、花椰菜、青花菜、甘蓝和青椒等速冻蔬菜品种。在西部地区中,则已经形成以宁夏回族自治区、甘肃省、内蒙古自治区为主的脱水蔬菜加工及出口基地,新疆维吾尔自治区的番茄制品加工及出口地带以及云南省的蘑菇罐头出口。

1.4 中国蔬菜生产的效益状况

随着中国蔬菜种植面积不断扩大,蔬菜产业的产值不断增加。2011年中国蔬菜总产值为13790.8亿元,在农林牧渔业总产值中占比为15.3%,在农业产值的比重为35.34%,高于谷物相应的产值比重。这说明蔬菜产业已经成为农业中产值比重最大的部分,在农业经济中的地位也明显增强,这对提高农民收入具有重要不可替代的作用。

2 中国蔬菜产业发展的聚类分析

2.1 聚类分析方法原理

聚类分析方法旨在从数据出发,利用数据对研究对象进行客观分组,使得诸多具有相似特性的对象被划分在同一组。它是建立分类的多元统计分析方法,在没有先验知识的情况下,按照性质上的亲疏程度将一批样本或者变量根据多种性质特征等进行分类,产生多个分类结果。聚类分析方法主要分为两种,一种是“快速聚类分析方法”,另一种是“层次聚类分析方法”。快速聚类分析方法适合观察值的个数非常庞大的情况。层次聚类分析是根据观察值或者变量之间的亲疏程度,将最相似的对象结合在一起,逐次聚合,直到最后将样本都聚合成一类。层次聚类有两种类型,分别是Q型聚类和R型聚类。Q型聚类是对样本进行聚类,它是具有相似特征的样本聚合在一起。R型聚类是对变量进行聚类,它使得差异大的变量分离开来,相似的变量聚集在一起,它主要是减少变量个数,达到降维的目的^[6]。

本研究主要是对我国31个省市蔬菜产业的发展水平进行聚类分析,因此属于层次聚类中的Q型聚类。

2.2 中国蔬菜产业发展聚类分析的指标体系设计

在对有关研究成果总结的基础上,结合中国蔬菜产业的发展现状,本研究选择2011年全国31个省市的蔬菜总产量、每公顷产量、蔬菜产值、出口金额、蔬菜占农作物播种面积比重和蔬菜占农业产值比重六项指标进行聚类分析。

蔬菜总产量是一个规模指标,表现了各省市蔬菜产业的总产出水平,该指标越大,说明蔬菜在该地区的产出越高。

每公顷单产是生产效率指标,表现单位面积土地的蔬菜产量,该值越高,说明蔬菜的生产效率相对越高。

蔬菜产值则是经济效益指标,这是一个综合指标,表现了蔬菜产业的经济效益,蔬菜的种植和生产最终都需要转化为产值才算形成了经济效益,蔬菜的种类、质量、形态等不符合消费者的需求,即使单产再高也不能说是带来经济效益。

出口金额则是一个对外贸易指标,能从一方面体现蔬菜产品的品种、质量在国际市场上的竞争水平,当前国际市场的蔬菜产业竞争日趋激烈,世界蔬菜市场为我国的蔬菜生产提供了一个更加广阔的空间,出口金额能够表现我国蔬菜产业被世界市场的接受程度以及在世界市场上的地位。

蔬菜占农作物的播种面积和蔬菜占农业的产值比重是两个相对指标,分别表现出不同地域的蔬菜产业在当地的要素投入水平以及对当地的农业产出的贡献程度,蔬菜占农作物的播种面积越大,说明在该地区蔬菜产业地位较高,相应的反映出该地区对于蔬菜产业的重视程度很高,不仅仅是蔬菜种植面积的投入,还包括资金、技术等方面的投入都较高。

本文舍弃了已有研究文献中的蔬菜播种面积和出口数量,主要因为这两个指标和总产量、出口额均为

规模指标，因此未进入分类指标体系。

上述指标所需数据来源于《中国农村统计年鉴 2012》。

2.3 中国蔬菜产业发展的聚类分析

针对上文中所采用的指标体系，可以发现各省份在中国蔬菜产业发展的各个变量上具有较大的变异性（见表 1），对各省市的蔬菜产业发展水平进行聚类分析具有较强的操作性和可行性。

表 1 变量指标的统计描述

指标	最大值	最小值	平均值	变异系数
蔬菜产量（万吨）	91809332	600705	21912798	0.96
蔬菜每公顷单产（万斤）	63773.2	17643.7	34588.8	0.37
蔬菜产值（亿元）	1636	8.2	444.9	0.98
蔬菜出口金额(千美元)	3451098	11	256717	2.43
蔬菜播种面积占比(%)	34	1.8	12.1	0.65
蔬菜产值占比(%)	55.25	11.78	35.34	0.33

资料来源：《中国农村经济统计年鉴 2012》，经过整理计算得到。

利用 SPSS18 统计分析软件，采取层次聚类方法中的 Q 型聚类对 31 个省市自治区进行分类分析。其中，个体距离采用最常见也最体现数据性能的平方欧氏距离，类间距离采用离差平方和法。由于指标数据存在数量级上的差异，为了剔除这种差异需要进行对指标进行标准化处理，本研究采用计算 Z 分数的方法对数据进行标准化处理。

图 1 显示了 31 省市的蔬菜产业发展水平的聚类分析树形图，组间距离最近的首先合并为小类，其次合并的是小类和个体之间，他们的距离大于前一次的分类，以此类推，直到所有的个体聚为一类。聚类分析的树形图展现了聚类分析的过程以及每一次类合并的情况。

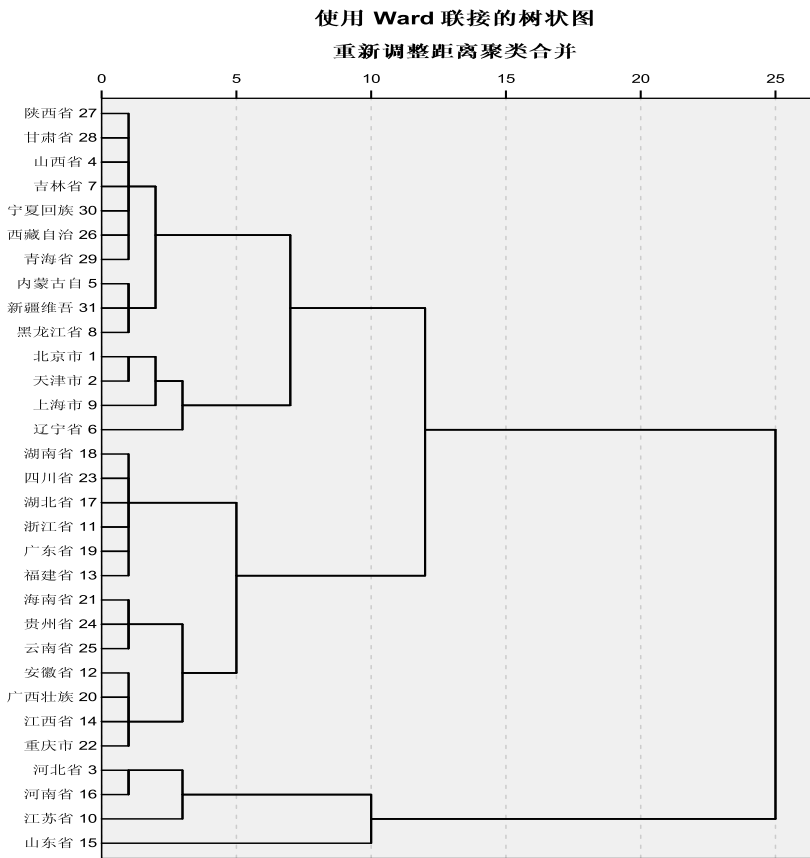


图 1 中国蔬菜产业发展水平聚类分析的树形图

从上图中可以得到表 2 中国 31 省市蔬菜产业发展的聚类分析中的类成员分布。

表 2 中国 31 省市蔬菜产业发展系统聚类中的类成员分布

省市	群集	省市	群集	省市	群集	省市	群集	省市	群集	省市	群集	省市	群集
北京市	1	天津市	1	辽宁省	1	上海市	1	河北省	2	江苏省	2	河南省	2
山西省	3	吉林省	3	内蒙古	3	新疆	3	黑龙江	3	西藏	3	陕西省	3
甘肃省	3	青海省	3	宁夏	3	湖北省	4	湖南省	4	广东省	4	四川省	4
浙江省	4	福建省	4	海南	5	贵州	5	云南	5	重庆	5	安徽省	5
江西省	5	广西	5	山东省	6								

根据聚类分析结果可以看出，第一类的成员有北京市、天津市、辽宁省、上海市 4 个地区。北京、天津和上海这三个地区的蔬菜产业的发展情况更为相似，三个地区的蔬菜种植面积、产量、产值都属于较低的水平，但是蔬菜种植面积在农作物中的占比、蔬菜产值在农业中的占比都超过 50%，并且出口创汇能力很强，出口金额相对较高，这说明这三个地区的蔬菜种植业的品种、质量相比于其他地区都更有竞争力。辽宁省的蔬菜单产处于很高的水平，这说明辽宁省蔬菜产出的效率比较高。作为东北三省之一，辽宁和黑龙江、吉林两省的蔬菜种植情况差距较大，这与辽宁省对蔬菜产业的重视与投入是分不开的。

第二类的成员有河南省、河北省和江苏省 3 个蔬菜大省。这三个地区气候兼有南北之长、土质良好、现代农业技术水平也较高。无论从蔬菜的种植面积、总产量还是产值方面，这三个省市排名均都很靠前，是名符其实的蔬菜大省。另一方面，这三个省市蔬菜产值在农业产值中的比重均高于 40%，虽然不及北京、天津、上海三地对应的比值高，但是仍超过全国蔬菜产值在农业产值的比重。其中值得说明的是河北省的情况，虽然河北省的蔬菜单产很高，总产量在全国也是最高的省份，但是产值表现却不出色，出口创汇能力也不高。这可能是由于蔬菜种植品种、质量的原因，也可能是由于流通市场或者是贸易市场效率低下造成的原因。已有研究表明，河北省的蔬菜生产主要是以大白菜、萝卜、圆白菜等的大路菜为主。蔬菜的出口品种比较单一，主要是鲜或冷藏蔬菜、冷冻蔬菜和干的食用菌，加工转化能力低，附加价值不高^[4]。

第三类成员有山西、内蒙、吉林、黑龙江、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆 10 个省市地区。这些省市的蔬菜种植面积、种植产量、蔬菜产值、出口额在全国的都处于较低水平，并且蔬菜种植面积在农作物中的比重以及蔬菜产值在农产品中的比重均低于全国平均水平。这些省市地区大多属于气候较干旱、植被稀疏、水土流失严重的地区，耕地质量差、社会经济条件落后，农业生产能力低下。当然其中有些地区存在一些其他特点，内蒙古、新疆地区的蔬菜每公顷单产均超过 50 吨，远高于全国平均水平 34.2 吨的水平；黑龙江的蔬菜出口数量和出口额也很高，这可能是由于黑龙江在出口方面具有地理优势。黑龙江和吉林是东北农业区的重要成员，是国家重要的粮食生产基地，但是两省的蔬菜在农作物中的播种面积比重较低，蔬菜生产在农业发展中的地位不高。

第四类为浙江、福建、湖北、湖南、广东、四川 6 个省市。这个类别的省市蔬菜的种植面积、产量、产值均属于中上等水平，高于一般省市的规模。蔬菜种植面积在种植业中的比重、蔬菜产值在农业中的比重也属于较高的水平，说明蔬菜产业在这些省市具有重要地位。虽然这些省份的产量、产值处于较高的水平，但是人均产值却低于全国平均水平，远低于山东、河南、河北、江苏等蔬菜大省，说明生产效率极其低下。这是因为这些地方的加工转化能力低，市场流通方式落后，生产标准化程度低。在出口方面，浙江、福建、湖北和广东的蔬菜出口额较高，这是因为这些地区具有地处沿海的地理优势。

第五类成员包括海南、安徽、江西、广西、重庆、贵州、云南 7 个省市地区。这些地区的蔬菜产业的产值较低、单产不高，除了广西之外，其余地区的出口额也很低。广西的蔬菜种植面积在该类中有不同表现，广西蔬菜播种面积虽然达到了 100 万公顷之上，但是由于单产较低，产量和产值也不高，但出口量和出口额却比较高。安徽地处黄淮海农业区，气候兼具南北之长，土质良好，但是蔬菜产业的发展与黄淮海地区的其他地域如北京、天津、河北、山东、河南、江苏等地蔬菜产业发展好的地区差异较大，主要是因为蔬菜生产在农业种植中的投入不高的缘故，蔬菜在农作物种植面积中的比重仅为 8.55%。

第六类成员仅包含山东省一个地区，山东省的蔬菜播种面积、产量以及出口数量、出口额均是全国 31 个省市最高的地区。蔬菜产业的每公顷单产也名列前茅，为 51 吨，全国排名第五，前四名依次为河北省、辽宁省、新疆、内蒙，这也说明山东蔬菜生产中，在单产方面还有可以提升的空间。另外，山东的蔬菜种植占据农作物播种面积为 16.37%，但是产值却占据农业中的 43.39%，蔬菜产业在农业中占据着重要的地位。山东蔬菜生产在国内外具有较高的知名度和较大的影响力，是中国蔬菜产业的领头羊。

3 对策建议

通过本文的研究，发现中国蔬菜产业发展具有地区不平衡。各省市蔬菜生产具有明显差距，这种差异是由于自然资源禀赋，农业科技水平，农业资金投入等多种原因造成的。为了实现我国蔬菜生产的全面发展，在此提出政策建议：

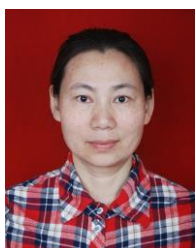
中国要继续调整产业结构，提高蔬菜生产在农业中的地位。要重视蔬菜产业的发展，增加蔬菜种植面积，提高产量，以蔬菜产业带动农业发展。大力发展蔬菜加工业，提高下游产业的附加价值。要在政策上对蔬菜加工业进行引导，将蔬菜加工业置于加工业发展规划中，对蔬菜加工企业给予财政、税收、信贷等方面的优惠，逐步培养名牌产品和名牌企业，促进蔬菜加工业的现代化，促进蔬菜加工业的发展。要优化蔬菜种植的区域布局，积极稳步地推进蔬菜生产的区域化发展。按照因地制宜、发挥本地优势、突出特色、提高效益的原则，优化蔬菜产业区域布局，以促进区域间的相互融合、协调发展。综合考虑气候、自然资源、技术、经济、基础设施和加工出口各方面因素，对中国蔬菜生产合理布局，保证蔬菜市场稳定。

要实施科教兴菜战略，提高我国蔬菜生产效率。国家、地区要加大对蔬菜产业的经费投入，引进先进技术培育优质品种和先进的生产加工方式，加速蔬菜产业的科技化，提高蔬菜产业的科技含量，保证蔬菜产业持续、快速、健康的发展。大力发展外贸蔬菜、出口创汇蔬菜，推进蔬菜产业外向化。中国蔬菜生产要立足于国际市场，由自产自销的封闭式蔬菜产业向面向国际市场的开放式产业转变，大力推广蔬菜产品的优质化，提高国际竞争力，使中国的蔬菜生产逐步走上高效无公害的可持续发展之路。

REFERENCES

- [1] Xue liu, Zetian Fu, and Hong Chang. Analysis of Regional Comparative Advantage of Vegetable Production in China [J]. Journal of China Agricultural University, 2002, 7(2): 1-6
- [2] Yue-yun Li, Zhonghua Lu & Zhen-chun Ling, The Evolution and Optimization of Vegetable Productive Regionalization in China-Positive Analysis Based on 31 Provinces of China[J]. Economics Geography, 2007, 27(2): 191-195
- [3] Lingxiao Lu, Analysis of Regional Specialization of China's Vegetable Production[J]. Inquiry into Economic Issues, 2011, 12: 46-50
- [4] Chao Lv, Ying-heng Zhou. An Empirical Study of Agri-industrial Agglomeration and Agri-economic Growth: Based on the Test and Analysis on Vegetable Industry [J]. Journal of Nanjing Agricultural University, 2011, 11(2): 72-78
- [5] Fangzhou Wang. The Comprehensive Competitiveness Analysis Vegetable Industry in Hebei Province [J]. Tianjing Agricultural Sciences, 2012, 18(2): 75-79
- [6] Wentong Zhang, Wei Dong. Advanced Course of SPSS Statistical Analysis [M]. Beijing: High Education Press, 2013. p287-307

【作者简介】



彭晖（1968- ），女，汉族，博士，副教授，博导，研究方向为产业经济和流通经济。
Email: penghui@xjtu.edu.cn

王力（1990- ），男，汉族，毕业于西安交通大学经济与金融学院贸易经济专业。