



引用格式:曹志宏,秦帅.基于灰色关联模型的郑州市农村居民食物消费演变及其影响因素分析[J].郑州轻工业学院学报(社会科学版),2018,19(5):90-95.

中图分类号:F32 文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3729.2018.05.013

文章编号:1009-3729(2018)05-0090-06

基于灰色关联模型的郑州市农村居民食物消费演变及其影响因素分析

Analysis of food consumption evolution and its influencing factors of rural residents in Zhengzhou city based on grey correlation model

曹志宏,秦帅

CAO Zhihong, QIN Shuai

郑州轻工业学院 经济与管理学院, 河南 郑州 450002

摘要:郑州市作为国家中部崛起战略的重点城市之一,近年来城镇化水平快速提高,郊县农村人口在郑州市人口中占有较大的比重,分析这些农村居民食物消费的演变与成因,对城市经济社会发展与居民食物安全保障具有重要意义。运用灰色关联模型对郑州市农村居民食物消费的演变趋势及其影响因素进行分析,发现:2007—2016年,郑州市农村居民人均食物消费量整体处于下降趋势,至2016年降至273.59 kg,年均下降率为1.40%;植物性食物为其日常消费的主要食物类型,平均占比高达90.35%,但动物性食物人均消费量呈现明显的较快增长趋势,年均增长7.22%,而植物性食物年均下降1.98%;居民恩格尔系数对食物消费演变的影响最大,两者间的强相关系数为0.95,其次为居民消费价格指数,两者间的强相关系数为0.94。建议推动郑州市农村土地流转,使耕地集中于少数人手中,通过大面积的耕种以及农业高科技的使用,提高土地单位面积产量和农业生产效率,以保证居民的食物安全;利用比较优势,在区域内选择合适位置建立食品加工企业或畜禽养殖企业,解决区域内动物性食物的供需问题。

关键词:

灰色关联模型;
郑州市农村居民;
食物消费

收稿日期:2018-06-14

基金项目:国家自然科学基金河南省联合人才培养项目(U1504707);教育部人文社会科学研究青年基金项目(14YJCZH004);河南省高校科技创新人才支持计划(人文社科类)资助项目(2017-cx-028);河南省高等学校青年骨干教师培养计划项目(2017GGJS098)

作者简介:曹志宏(1980—),女,河南省遂平县人,郑州轻工业学院教授(特聘),博士,主要研究方向:资源管理和农村问题。

食物消费是居民日常消费的重要组成部分,自美国学者布朗提出“谁来养活中国人”的质疑后,我国居民的粮食安全问题就受到了世界各国学者的高度关注。但国内学者由于受狭义上的“粮食安全”概念的影响,其研究大多集中在传统粮食作物(谷物类、薯类和豆类)的供需上^[1],鲜有学者对粮食以外的其他食物类型的消费状况给予关注。实际上,随着居民收入的不断增加,我国居民人均直接粮食(口粮)的消费量近年来不断下降,而肉类、瓜果类、蔬菜类等食物的消费量不断增加^[2]。因此未来我国居民的粮食安全问题不再简单地局限于传统粮食作物的供给,还要涉及粮食以外其他食物类型的供给,尤其是动物性食物的供给。在此背景下,有必要对居民食物消费的演变趋势及其影响因素进行研究,以期为未来的农业生产与居民的食物安全打下坚实的基础。郑州市作为国家中部崛起战略的重点城市,经济社会发展迅速,居民收入与生活水平快速提高,其在食物方面的支出也逐渐增多。近年来郑州市农村居民食物消费结构处于不断演变之中,通过对其变化趋势与影响因素的分析,可以为郑州市农村居民食物消费结构的优化调整和农业相关政策的制定提供依据。

一、国内外研究现状

我国学者对居民食物消费的演变及其影响因素进行了诸多研究。例如,郑志浩等^[3]基于2000—2010年全国31个城镇居民的调查数据,运用两阶段QUAIDS-QUAIDS模型,研究了居民收入增长对其食物消费模式转变的影响,认为随着收入水平的提高,动物性食物支出比重会不断上升;李幸等^[4]利用恩格尔系数分析了我国居民食物消费的现状与原因,并针对存在的问题提出了相应建议;高帅等^[5]利用省际面板数据研究了贫困地区农村居民粮食消费的

现状与成因;尹风雨等^[6]基于全国1990—2014年的数据,研究了城镇化快速发展对乡村居民食物消费的影响,认为随着城镇化水平的提高,乡村居民的口粮消费量在不断减少,而总体食物消费量则变化不大。就国外而言,D. Vanham等^[7]、B. Notarnicola等^[8]和U. Eberle等^[9]以北欧诸国和欧洲内陆地区居民食物消费为研究对象,发现北欧居民食物消费结构的变化有利于水资源节约,欧洲内陆地区居民肉类和奶制品的消费是影响环境的主要食物种类,德国居民每人每年食物消费产生2.7吨温室气体。以上学者大多基于单一视角对居民的食物消费状况进行分析,而对居民食物消费的综合影响因素的研究则相对较少。

二、研究方法和数据来源

本文拟运用灰色关联模型,对郑州市农村居民的食物消费状况及其影响因素进行分析,以期为农村居民膳食结构优化调整、减缓农业资源生产压力和农业相关政策的制定提供科学依据。

1. 研究方法

灰色关联分析主要用来分析系统中参考数列与比较数列之间的密切程度,进而分析引起系统变化的主要和次要因素,具有实用性强、计算量小的特点;同时对样本的数量和规律不做硬性要求,以避免量化与定量分析结果不符合的情况。利用该方法研究事物之间的相互关系,可以通过对关联性数量关系的转化,把事物之间的隐性关系转化成显性关系,以准确地把握事物之间的相互影响程度,其计算步骤如下^[10]。

(1)确定分析数列:本文设参考数列 Y_n 为居民食物消费总量;比较数列 X_n 为居民食物消费总量的各影响因子,其中, X_1 为农业人口比重, X_2 为家庭规模, X_3 为城镇化水平, X_4 为农

村居民恩格尔系数, X_5 为居民消费价格指数(以1952年为100)、 X_6 为低保人数, X_7 为人均可支配收入。

(2)无量纲化:为消除变量的差异,以保证分析的精确性,需要对各变量进行无量纲化处理,常用的方法有均值法和初值法,两种方法所得到的结果一致,此处采用初值法。

(3)关联系数计算:

$$\xi_i(k) = \frac{\min_k \Delta_i(k) + \rho \max_k \Delta_i(k)}{\Delta_i(k) + \rho \max_k \Delta_i(k)}$$

其中, $\xi(k)$ 、 $\min_k \Delta_i(k)$ 和 $\max_k \Delta_i(k)$ 分别为关联系数、两级最小差和两级最大差, ρ 为分辨系数, $\rho \in [0, 1]$, 通常取值为0.5。

(4)关联度计算:计算关联度的主要目的是用来分辨比较数列与参考数列的密切程度,以区分各影响因素的重要性。其计算公式如下:

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \xi_i(k), k = 1, 2, \dots, n$$

其中, $n = 10$, 关联度判别标准为弱相关(0~0.35)、中相关(0.35~0.70)、强相关(0.70~1.00)^[11]。

2. 数据来源

本文数据来源于《郑州统计年鉴》和《郑州

市国民经济和社会发展统计公报》。根据不同类型食物所含营养元素的差异及其在生产过程中是否经过二次加工,把郑州市农村居民日常消费的食物类型划分为动物性食物(猪牛羊肉、禽肉、水产品、蛋类和奶类)和植物性食物(粮食、蔬菜、植物油、水果和酒饮类)。郑州市农村居民人均食物消费状况见表1。

三、结果和分析

1. 郑州市农村居民食物消费

(1)郑州市农村居民食物消费量的整体变化由表1可知,2007—2016年郑州市农村居民食物消费量总体上处于下降趋势,由2007年的人均317.97 kg降至2016年的人均273.59 kg,年均下降1.40%。人均植物性食物消费量整体上也在不断下降,由2007年的人均297.80 kg降至2016年的人均238.85 kg,年均下降1.98%。植物性食物消费量虽总体上在不断下降,但2016年的人均消费量仍是同时期人均动物性食物消费量的6.88倍,这说明植物性食物目前仍是郑州市农村居民日常消费的主要食物类型。随着收入与生活水平的提高,居民动物性食物消费量会不断增加^[12]。作为国家中部崛起战略的重要城市之一,郑州市经济社会发

表1 2007—2016年郑州市农村居民人均食物消费量

类别	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	
植物性食物	粮食	176.32	163.41	162.68	172.28	145.42	154.72	122.05	99.96	104.03	107.17
	蔬菜	97.08	86.84	87.50	89.10	78.85	82.31	73.34	83.86	72.84	70.52
	植物油	5.34	6.39	6.77	8.34	8.05	9.02	8.59	8.11	9.30	7.56
	水果	13.93	14.80	15.13	16.05	18.67	20.37	37.58	38.92	41.69	47.50
	酒饮类	5.13	4.05	4.08	4.64	4.77	5.17	4.87	3.75	4.49	6.10
	小计	297.80	275.49	276.16	290.41	255.76	271.59	246.43	234.6	232.35	238.85
动物性食物	猪牛羊肉	6.93	6.80	8.42	9.37	8.66	8.92	9.77	9.73	11.68	11.59
	禽肉	0.81	0.88	1.35	1.14	1.48	1.42	1.72	2.00	2.47	2.45
	水产品	1.06	1.03	1.10	1.26	1.20	1.22	1.88	1.82	2.35	2.35
	蛋类	7.44	8.14	8.33	8.61	7.65	8.19	8.57	7.94	9.76	9.43
	奶类	3.93	5.45	5.21	7.32	6.87	7.50	7.04	8.87	8.11	8.92
	小计	20.17	22.30	24.41	27.70	25.86	27.25	28.98	30.36	34.37	34.74
合计	317.97	297.79	300.57	318.11	281.62	298.84	275.41	264.96	266.72	273.59	

展水平提高迅速,人民生活水平显著提升,郑州市农村居民人均动物性食物消费量快速增加,由2007年的人均20.17 kg增至2016年的人均34.74 kg,年均增长7.22%。据相关部门研究,至2030年,我国居民人均肉类食物消费量将达到68.60 kg^[13],而2016年郑州市农村居民的人均肉类食物消费量仅为16.39 kg,因此在未来几年其消费量持续增长的态势将很难改变。研究发现,生产动物性食物所需耕地资源是植物性食物的数倍^[14]。因此,随着郑州市农村居民人均动物性食物消费量的增加,必将需要更多的耕地资源生产动物性食物,同时经济的发展也需要大量的耕地,如何在有限的耕地资源条件下,处理好经济发展与居民食品安全之间的关系,是郑州市未来面临的一个重要挑战。

(2) 郑州市农村居民食物消费结构的演变

随着郑州市经济社会的发展,其农村居民食物消费结构也在不断变化。由表1可知,植物性食物是郑州市农村居民主要的食物消费类型,其人均消费量平均占比高达90.35%,动物性食物平均占比则较少,仅为9.65%,但动物性食物人均消费量增速明显高于植物性食物;2007—2016年,郑州市农村居民动物性食物人均消费量增长72.24%,而植物性食物人均消费量则下降19.80%。从内部各食物类型的平均占比来看,人均粮食消费量的平均占比为48.22%,几乎为总消费量的1/2,其他依次为蔬菜和水果,平均占比分别为28.37%和9.42%,其余各类食物的平均占比均不足5.00%;从各食物的人均消费量来看,2007—2016年,居民人均粮食和消费量分别减少39.22%和27.36%,其余食物人均消费量则呈现不同程度的增长,其中居民人均水果消费量增长最快,10年间增加2.41倍,其次为禽肉,增加2.02倍,奶类、水产品、猪牛羊肉、植物油、蛋类、和酒饮类食物分别增加1.27倍、1.22

倍、0.67倍、0.42倍、0.27倍和0.19倍。这说明虽然居民仍以植物性食物消费为主,但其膳食结构中高营养、高蛋白和高能量类的食物消费量正在不断增加,其食物消费结构正逐渐向多样化和营养均衡化的方向演变。

2. 郑州市农村居民食物消费演变的影响因素

居民食物消费模式、消费量会受到经济社会发展水平等多方面因素的影响。综合前人研究成果^[3-6],本文选取2007—2016年郑州市农村居民大学生人口比重(大专及以上)、家庭规模、城镇化水平、居民恩格尔系数、居民消费价格指数(以1952年为100)、低保人数和人均可支配收入等相关因子,利用灰色关联法,分析各影响因子与郑州市农村居民食物消费量的关联性,结果见表2。

表2 2007—2016年郑州市农村居民人均食物消费量影响因素灰色关联表

驱动因素	关联度	排序	关联程度
大学人口比重 X_1	0.61	7	中相关
家庭规模 X_2	0.93	3	强相关
城镇化水平 X_3	0.89	4	强相关
居民恩格尔系数 X_4	0.95	1	强相关
居民消费价格指数 X_5	0.94	2	强相关
低保人数 X_6	0.86	5	强相关
人均可支配收入 X_7	0.63	6	中相关

由表2可知,居民恩格尔系数、居民消费价格指数、家庭规模、城镇化水平和低保人数与郑州市农村居民食物消费量之间呈强相关关系;人均可支配收入、大学生人口比重与其食物消费量之间呈中相关关系。各因素对郑州市农村居民食物消费变化的影响具体分析如下。

(1) 居民恩格尔系数的影响

居民恩格尔系数的高低是衡量居民生活水平的重要标志之一,其划分标准如下:绝对贫困(60%以上)、温饱(50~59%)、小康(40~49%)、富裕(20~39%)、绝对富裕(20%以

下)。郑州市农村居民的恩格尔系数从2007年的32.90%降到2016年的22.50%，整体处于不断下降趋势，按上述划分标准，郑州市农村居民的生活水平已达到富裕的程度。此时其食物消费支出占总支出的比重不断增加，且消费过程中不再仅仅关注食物的“饱腹”功能，而是追求其营养价值。动物性食物中富含多种营养元素，能满足人体生长对营养的需求，因此在居民生活水平稳步提高的过程中得到大量的消费；植物性食物由于在居民生活水平较低时被持续消费，所以随着收入的增加，其需求在不断降低，而价格相对昂贵的动物性食物的需求量在逐步提高。

(2) 城镇化水平的影响

2007—2016年郑州市城镇化水平提高9.70%，作为河南省非农经济集聚中心，郑州市城镇化水平在快速提高的同时，居民动物性食物的消费量在不断增加，而多数动物性食物的生产都需要以植物性食物的转化为基础。

(3) 大学生人口比重和人均可支配收入的影响

大学生人口比重和人均可支配收入是影响居民食物消费演变的中相关因子，其相关系数分别为0.61和0.63，虽然居民素质的提高会增加对膳食营养方面的关注，但目前郑州市农村居民中，大学生的人口比重相对较低，2016年仅为10.60%，远低于中国一线城市的比例。因此，居民素质的提升对食物消费演变的影响在郑州市目前尚未有明显的效应；郑州市农村居民人均可支配收入虽然在不断提高，年均增速17.94%，但随着住房压力增加、物价水平提高，居民在食物消费的过程中对价格相对昂贵的动物性食物的购买会受到冲击，这对其膳食结构的完善将产生阻碍作用。

此外，从表2可知，家庭规模和低保人数与郑州市农村居民食物消费的强相关系数分别为

0.93和0.86。随着国家二孩政策的实施与医疗水平的提高，农村居民家庭规模将不断扩大，进而会推动其食物消费量不断增加。同时，伴随着近几年国家精准扶贫等一系列政策的实施，郑州市农村居民的低保人数在不断降低，年均下降2.86%，其生活水平显著提高，这使其对食物消费有了更多选择，由以往的重在追求解决温饱，逐渐转向营养均衡。

四、结论和建议

通过分析2007—2016年郑州市农村居民食物消费的演变趋势，我们可得出如下结论。

(1)就整体而言，2007—2016年，郑州市农村居民食物消费量处于下降趋势，由2007年的人均317.97kg降至2016年的人均273.59kg，年均下降1.40%，其中人均植物性食物消费量年均下降1.98%，而人均动物性食物消费量则年均增长7.22%。

(2)就结构而言，植物性食物作为郑州市农村居民主要的食物消费类型，其人均消费量平均占比高达90.35%，动物性食物平均占比则较少，仅为9.65%。但动物性食物人均消费量增速明显高于植物性食物，2007—2016年，动物性食物增长72.24%，而植物性食物下降19.80%。

(3)就影响因素而言，郑州市农村居民恩格尔系数的变化对其食物消费的演变影响最大，两者间的强相关系数为0.95；其次为消费价格指数，两者间的强相关系数为0.94。家庭规模、城镇化水平、低保人数、人均可支配收入和大学生人口比重与郑州市农村居民人均食物消费量的关联系数分别为0.93, 0.89, 0.86, 0.63和0.61。

随着农村居民食物消费种类的演变，为保证其食物安全，郑州市应在我国土地产权制度逐步完善的前提下，推动农村土地流转，使耕地

集中于少数人手中,通过大面积的耕种以及农业高科技的使用,提高土地单位面积产量和农业生产效率,以保证居民的食物安全。

根据《中国居民膳食指南(2016)》所推荐的人均食物摄入标准,我国居民谷物类食物人均每年食用量应为 91.25 ~ 146.00 kg; 鱼肉、禽肉、蛋类和猪牛羊肉食物每人每年应为 43.80 ~ 73.00 kg; 鲜奶类应为 109.50 kg。将 2016 年郑州市农村居民人均食物消费量与上述标准对比后,发现:除谷物类食物人均年消费量符合所推荐的食用标准外,其余各类食物消费均不及所推荐量的最低值,其中奶类消费差距最大,尚不及推荐量的 1/10, 鱼肉、禽肉、蛋类和瘦肉类食物消费量与最低推荐标准相差 17.98 kg。这说明郑州市农村居民的食物消费结构虽在不断演变,但与国家所推荐的健康饮食标准还存在较大的差距,其膳食结构还需进一步完善,以确保摄入的食物更有利于维持人体的健康。

随着居民收入与生活水平的提高,其动物性食物的消费量急剧增加^[12]。2007—2016 年,郑州市农村居民人均动物性食物消费量年均增长 7.22%, 远高于全省 3.05% 的年均增长率。在需求增长如此迅速的状态下,会逐渐形成卖方市场,从而刺激供给侧改革,届时将会有大量企业进入该市场进行产品的生产与销售。在“乡村振兴”国家战略背景下,郑州市可利用比较优势,在区域内部选择合适位置建立食品加工企业或畜禽养殖企业,在解决区域内动物性食物的供需问题的同时,也可以增加当地农村居民尤其是贫困居民就业机会,提高其收入,为全面建成小康社会作出更大贡献。

参考文献:

- [1] 任继周,林慧龙. 农田当量的涵义及其所揭示的我国土地资源的食物生产潜力——一个土地资源的食物生产能力评价的新量纲及其在我国的应用[J]. 草业学报,2006(5):1.
- [2] 封志明,史登峰. 近 20 年来中国食物消费变化与膳食营养状况评价[J]. 资源科学,2006(1):2.
- [3] 郑志浩,高颖,赵殷钰. 收入增长对城镇居民食物消费模式的影响[J]. 经济学(季刊),2016(1):263.
- [4] 李幸,文博. 从恩格尔系数看中国居民的食物消费[J]. 农村经济,2004(2):59.
- [5] 高帅,王正兵. 贫困地区农村人口粮食消费及成因分析[J]. 中国人口科学,2013(2):101.
- [6] 尹风雨,龚波,王颖. 城镇化对乡村居民食物消费影响的实证研究[J]. 江淮论坛,2016(3):28.
- [7] VANHAM D, GAWLIK B M, BIDOGLIO G. Food consumption and related water resources in Nordic cities[J]. Ecological Indicators,2017(74):119.
- [8] NOTARNICOLA B, TASSIELLI G, RENZULLI P A, et al. Environmental impacts of food consumption in Europe[J]. Journal of Cleaner Production,2016(140):753.
- [9] EBERLE U, FELS J. Erratum to: environmental impacts of German food consumption and food losses[J]. International Journal of Life Cycle Assessment,2016(5):788.
- [10] 邵民智. 上海城市居民食品消费结构变化的灰色关联分析[J]. 运筹与管理,2014(1):244.
- [11] 曹志宏,郝晋珉,梁流涛. 黄淮海平原粮食产量与主要投入要素的灰色关联分析[J]. 农业现代化研究,2008(3):310.
- [12] HUANG J K, ROZELLE S. Market development and food demand in rural China[J]. China Economic Review,1998(9):25.
- [13] 中国养殖业可持续发展战略研究项目组. 中国养殖业可持续发展战略研究[R]. 北京:中国农业出版社,2013.
- [14] 曹志宏,陈志超,郝晋珉. 中国城乡居民食品消费变化趋势分析[J]. 长江流域资源与环境,2012(10):1173.