

马云倩,李淞淋,王秀丽等.营养视角下的农村居民食用油消费行为及其影响因素分析——以四川农村居民为例[J].农林经济管理学报,2020,19(04):421-430.

营养视角下的农村居民食用油消费行为 及其影响因素分析

——以四川农村居民为例

马云倩¹,李淞淋²,王秀丽¹,刘鹏举¹,郭燕枝^{1*}

(1.农业农村部食物与营养发展研究所,北京 100081;2.农业农村部信息中心,北京 100125)

摘要:基于营养认知视角,以四川省为例,利用农村居民食物消费与膳食营养状况入户调研数据,采用能克服多重共线性的机器学习方法LASSO回归,分析农村居民食用油消费行为及其影响因素。结果表明:农村居民食用油消费结构单一,多样性不足,以菜籽油为主;脂肪消费过量,单不饱和脂肪酸消费偏多;采买食物或掌勺人以中老年妇女为主,教育程度普遍偏低。在家就餐人数、价格、总收入、家庭医疗支出、营养认知等是影响农村居民食用油消费行为的重要因素。营养认知水平对食用油消费产生负向影响,这表明了解营养知识会控制食用油的消费量,因此,提高农村居民的认知水平对引导食用油科学消费具有重要的促进作用。最后,提出需提高农村地区食用油品种的多样性及可获得性,加强营养及健康知识教育,实施全民终身教育,从娃娃抓起培养健康饮食习惯等政策建议。

关键词:食用油;消费;营养认知;影响因素

中图分类号:F328

文献标志码:A

文章编号:2095-6924(2020)04-0421-10

DOI:10.16195/j.cnki.cn36-1328/f.2020.04.45

Rural Residents' Edible Oil Consumption and Influencing Factors under the View of Nutrition: Take Rural Residents in Sichuan Province as an Example

MA Yun-qian¹, LI Song-lin², WANG Xiu-li¹, LIU Peng-ju¹, GUO Yan-zhi^{1*}

(1. Institute of Food and Nutrition Development, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100081, China; 2. Information Center, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100125, China)

Abstract: In order to analyze the factors influencing rural residents' edible oil consumption and behavior, with Sichuan Province as an example, LASSO regression, a machine learning method that can eliminate multicollinearity, was adopted to analyze the household survey data of rural residents' food consumption and dietary nutrition status from the perspective of nutrition cognition. The results show that rural residents' consumption structure of edible oil in this area is single, lacking in diversity with excessive consumption of fat and monounsaturated fatty acids, that people who buy or cook food are mainly middle-aged and elderly women,

收稿日期:2019-09-25 修回日期:2019-11-28

基金项目:国家自然科学基金青年项目(71804079)和中国农业科学院科技创新工程项目(CAAS-ASTIP-2020-IFND)

作者简介:马云倩,女,博士,副研究员,主要从事食物消费与营养决策支持研究,E-mail:mayunqian@caas.cn;*通信作者:郭燕枝,女,博士,研究员。

whose education level is generally low, and that the number of people eating at home, price, total income, family medical expenditure and nutrition cognition are the important factors affecting their consumption behavior of edible oil. Among these factors, nutritional cognition level has a negative impact on edible oil consumption, indicating that nutrition knowledge can control the consumption of edible oil in the diet. Therefore, it is vital to improve rural residents' nutritional cognition to promote the scientific guidance of edible oil consumption. Finally, corresponding policy suggestions were proposed such as increasing the variety and availability of edible oils in rural areas, strengthening nutrition and health education, implementing lifelong education for rural residents, and cultivating healthy eating habits from childhood.

Keywords: edible oil; consumption; nutrition cognition; influencing factors

一、引言与文献综述

随着我国经济持续发展,特别是改革开放以来,人们生活水平不断提高,食用油供应日益丰富,居民食用油消费量也日益增加。中国是世界上最大的食用油消费国,居民肥胖、“三高”、心脑血管疾病发病率逐年增加,这些疾病与不健康的饮食习惯(其中也包括食用油的饮食习惯)及食用油代谢密切相关^[1]。随着经济的发展及食用油加工技术的提高,近年来农村地区食用油消费及结构发生了重要的变化,从以动物油消费为主向以植物油消费为主转变,同时也存在一些问题,如食用油消费结构单一、消费区域性失衡、过量与不足问题并存、餐饮食用油反复使用、食用油质量参差不齐、废弃油脂去向不明等^[2]。

目前已有诸多关于食用油消费现状、结构等方面的研究发现,中国食用植物油人均消费量增长迅速,截至2019年已达23.84 kg,食品加工及餐饮消费成为食用植物油消费的第二大来源,食用植物油消费结构发生明显变化、自给率下降,消费种类从菜籽油、花生油转为大豆油和棕榈油^[3-4]。引起这些变化是受诸多因素影响的,国内外学者对食用油消费的影响因素开展了研究。一方面,从定性角度分析,中国居民食物消费结构变化对食用植物油消费产生重要影响,对肉蛋奶等畜产品的需求增加导致对豆粕的需求增长,进而导致对豆油的需要增加,而食品加工业的发展对棕榈油需求增加^[5-6];居民消费观念转变,越来越注重“健康、营养、品质”^[7]。虽然大豆油仍是最多的消费油,但食用植物油消费越来越多元化^[8],对高端优质食用油的消费需求逐渐增加,如亚麻籽油、稻米油、橄榄油、葡萄籽油、红花籽油、牡丹籽油等^[9-12]。另一方面,从定量角度分析,采用方差分析方法研究城镇居民食用植物油消费行为影响因素,研究表明家庭特征、个人特征如年龄、收入水平、受教育程度、职业等是影响植物油消费的关键性因素^[13];通过调查不完全需求系统分析印度食用油消费影响因素,发现在2008年花生油属于奢侈品,家中受教育人数、地理位置、饮食习惯等是显著性影响因素^[14];价格通常是某种商品需求的重要影响因素,采用扩展线性支出系统模型研究发现,食用油自身价格变动对商品需求具有重要影响^[15];王佳友和何秀荣^[16]采用协整方程及误差修正模型研究居民收入、价格、消费习惯、健康信息等对食用油消费的影响,而卢素兰和刘伟平^[17]则采用定量模型对茶油购买行为及购买意愿进行研究,发现性别、年龄、收入水平以及健康状况对小品种食用油购买行为没有显著影响,而消费者文化程度、家庭结构、对健康重视程度、对食用油的认可程度、距离销售地距离等是重要的影响因素。

综上所述,现有关于食用油消费影响因素的研究主要是从性别、年龄价格、收入、职业、健康信息、受教育程度、地理位置等个人特征、家庭特征、地理特征等因素方面采用定量方法如Logistic回归、方差分析、扩展线性支出系统、不完全需求系统、协整方程及误差修正等进行分析。然而鲜有学者从营养视角出发,分析居民营养认知水平对食用油消费的影响,且现有研究中定量分析方法也较为单一。目前数据挖掘技术水平不断提高,机器学习方法日益丰富,机器学习为研究农业经济问题提供了强大的工具,应该将该方法应用于农业经济问题及政策研究^[18]。机器学习方法可分为监督机器学习方法、无监督机器学习方法及半监督机器学习方法,本文将采用能够克服多重共线性问题的监督机器学习方法

LASSO 回归,以四川省为例深入探析营养视角下农村居民食用油消费行为及其影响因素,并提出相应的政策建议。

二、理论分析与研究模型

(一)理论分析

在西方经济学中存在“经济人”假说的理论,经济活动主体是“经济人”,也就是“理性人”,即追求自身的利益最大化,对于消费者而言,就是追求消费效用最大化,以最小的投入获得最大的效用。消费者的行为会受到多种因素的影响,根据恩格尔定律可知家庭食物消费支出与收入相关,生命周期理论显示消费与年龄相关,除此之外还受诸如商品价格、服务、个人条件(职业、受教育水平)、地理环境等影响^[19],并且随着消费增长,结构会发生变化,消费由生存型向享受型转变^[20]。

(二)研究模型

1. LASSO 回归模型 模型选择是从众多自变量中筛选出显著、最能解释因变量的那一部分自变量,在统计建模中是重要的也是核心的步骤之一。模型选择方法可以分为3类,即子集选择法、压缩估计法和降维法等。由于子集选择法存在一定的缺陷,如计算效率较低、选择过程离散不稳定、选择偏误较大;而降维法不能直接使用原始变量,不利于回归解释,因此本文将采用机器学习压缩估计法来进行分析^[21]。

惩罚函数法和最小二乘法或者最大似然估计类似,也是求解最优化问题。假设有线性回归模型, $Y=X\beta+\varepsilon$, Y 为因变量向量, X 为自变量矩阵, $\beta=\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ 系数向量, ε 为误差向量, x_{ij} 为标准化后的自变量数据, y_i 为中心化的因变量数据,其中 $i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, p$ 。传统最小二乘估计的目标函数为:

$$\min_{\beta} \sum_{i=1}^n (y_i - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j)^2 \quad (1)$$

惩罚函数方法中具有里程碑意义的是 Tibshirani^[22]于1996年提出的 LASSO (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator) 方法。LASSO 惩罚函数为:

$$P_{\text{LASSO}} = (|\beta|; \lambda) = \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \quad (2)$$

而 LASSO 就是加上一个惩罚函数,此时的目标函数即变为:

$$\min_{\beta} \sum_{i=1}^n (y_i - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j)^2 + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \quad (3)$$

LASSO 惩罚问题也就等价于如下带约束的优化问题:

$$\min_{\beta} \sum_{i=1}^n (y_i - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j)^2 \quad (4)$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^p |\beta_j| \leq t \quad (5)$$

其思想是系数绝对值总和不能太大,在此前提下运用最小二乘的方法,残差平方和最小。需要特别指出的是,惩罚函数一般不对截距项进行压缩。

2. 变量选取 本文将采用 LASSO 回归进行分析。居民作为理性消费人,其消费行为受诸多因素的影响,在已有文献研究基础上,选取家庭人均食用油消费量作为因变量,以食用油支出(家庭食用油消费总支出、食用油家庭平均价格)、受访人基本情况(性别、受教育程度、年龄)、家庭基本特征(家就餐人数、家庭总纯收入、家庭耕地面积)、营养认知(家庭医疗支出、是否参加医保、家中是否有人患“三高”及心脑血管疾病)、医疗及慢病情况(是否了解膳食营养指南、认为饮食是否影响身体健康、聊天话题是否涉及营养健康内容)、购买因素(价格、营养、安全、口味、产地、品牌、习惯、自产、其他)6个方面的24个因素作为自变量进行建模分析。

三、数据来源与样本描述

(一)数据来源

四川位于中国大陆西南,长江上游地区,地貌以山地为主,具有山地、丘陵、平原和高原4种地貌类型。四川是我国主要的油料生产大省,2019年油料播种面积及产量全国排名第一;该地区饮食比较有点,川菜世界闻名,特别是四川火锅深受喜爱;因土地肥沃、物产富饶、资源富集、风景优美被誉为“天府之国”。2019年统计年鉴数据显示,全国农村居民家庭人均食用油消费量为9.9 kg,四川农村居民家庭人均食用油消费量为12.0 kg(其中植物油10.4 kg,占比86.67%),高于全国平均水平2.1 kg,全国排名第9位。2018年全国农村居民人均可支配收入为14 617元,而四川地区农村居民人均可支配收入为13 331.4元,全国排名第21位,低于全国平均水平1 285.6元,收入水平相对落后。

本文数据来源于2018年7—8月对四川省崇州、芦山、资中等地区农村居民开展的食物消费与营养状况入户调查。样本涉及四川省崇州市(县级市)、芦山县、资中县等3个县6镇6村158户家庭,采取分层随机抽样入户调查方式,得到有效样本154户。

(二)样本描述

1. 食用油消费基本情况 四川以菜籽油及动物油(猪油)消费为主,消费农户分别有146户和104户,其他食用油消费较小,消费大豆油的只有3户、花生油1户、调和油1户。

消费1种食用油的农户有54户。其中,大豆油1户,动物油5户,菜籽油48户;消费2种食用油的农户有96户。其中95户是“动物油+菜籽油”组合,1户是“花生油+动物油”。消费3种食用油的有4户。“动物油+菜籽油+大豆油”2户,“动物油+花生油+大豆油”1户,“动物油+菜籽油+调和油”1户。通过分析可以看出,四川有农村居民食用油多样性较差,食用油结构单一,只消费1种食用油的用户占1/3以上,而消费3种食用油的用户不到3%。四川三地家庭人均食用油消费量16.8 kg,其中菜籽油消费11.77 kg,占比70.07%;其次是动物油,人均消费4.67 kg,占比27.79%。具体食用油消费量及消费结构如表1所示。

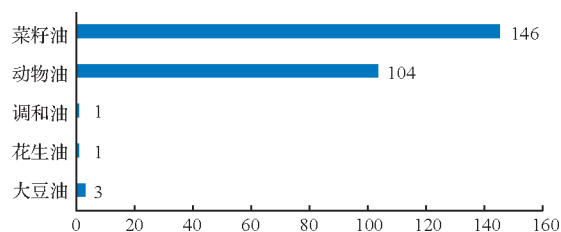


图1 2018年四川样本农村居民食用油消费种类及户数

表1 2018年四川样本农村居民食用油消费结构

食用油品种	消费总量/kg	人均消费量/kg	消费占比/%
大豆油	96.6	0.21	1.23
花生油	66	0.14	0.84
调和油	6	0.01	0.08
动物油	2 180.2	4.67	27.79
菜籽油	5 497.8	11.77	70.07
合计	7 846.6	16.80	100.00

2. 食用油营养供给状况 从营养角度而言,食用油除为人类提供能量和脂肪外以外,还为人提供必需脂肪酸如亚油酸和亚麻酸以及脂溶性维生素。表2是四川省农村居民消费的食用油品种的营养成分表。根据食用油消费数据(表1)及食用油营养成分数据(表2)可以推算出四川农村居民食用油平均每日提供营养成分量,具体如表3所示。从表3可以看出,目前农村居民食用油每日提供脂肪高达45.92 g,而中国居民膳食指南推荐每日烹调油脂摄入量为25~30 g,由此推断,四川农村居民烹调油脂消费量已严重超标。从脂肪酸的结构来看,四川农村居民饱和脂肪酸每日供给量为8.51 g,占比近1/5;单不饱和脂肪酸30.4 g,占比69.28%;多不饱和脂肪酸4.97 g,占比11.32%。也就是说,四川农村居民食用油每日供给不饱和脂肪酸达80%。膳食指南推荐每日饱和脂肪酸摄入量不超过10 g,但需要注意的是,脂肪还来源于除食用油以外的其他食物,特别是肉类,以饱和脂肪酸为主。

调研数据显示该地区农村居民人均日消费猪肉 126.19 g,按照每 100 g 猪肉含脂肪 37 g 计算^[24],来自猪肉的脂肪量为 46.68 g/d。而每 100 g 猪肉脂肪含有 41.1 g 的饱和脂肪酸^[23],由此推算,四川居民从猪肉中消费的饱和脂肪酸为 19.19 g。综合食用油及猪肉数据,四川农村居民每日消费饱和脂肪酸达 27.34 g,已严重超标。由此可见,四川农村居民食用油消费过量,且脂肪酸消费不够均衡,也就是油脂消费结构不够合理。

表2 食用油营养成分表

食用油品种	饱和脂肪酸 $/(g \cdot g^{-1})$	单不饱和脂肪 酸 $/(g \cdot g^{-1})$	多不饱和脂肪 酸 $/(g \cdot g^{-1})$	脂肪 $/(g \cdot g^{-1})$	能量 $/(kcal \cdot g^{-1})$	维生素E $/(mg \cdot g^{-1})$
大豆油	0.152	0.236	0.558	0.999	8.990	0.931
花生油	0.177	0.390	0.366	0.999	8.990	0.421
动物油	0.411	0.456	0.085	0.996	8.970	0.052
菜籽油	0.096	0.753	0.106	0.999	8.990	0.609

注:饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸、多不饱和脂肪酸以及脂肪数据来源于《怎样吃油更健康——揭秘厨房里的食用油》^[23];能量和维生素E数据来源于《中国食物成分表》(第2版)^[24]

表3 四川样本农村居民消费食用油每日供给营养成分统计

食用油品种	饱和脂肪酸 $/(g \cdot d^{-1})$	单不饱和脂肪酸 $/(g \cdot d^{-1})$	多不饱和脂肪酸 $/(g \cdot d^{-1})$	脂肪 $/(g \cdot d^{-1})$	能量 $/(kcal \cdot g^{-1})$	维生素E $/(g \cdot d^{-1})$
大豆油	0.09	0.14	0.32	0.57	5.17	0.54
花生油	0.07	0.15	0.14	0.38	3.45	0.16
动物油	5.26	5.83	1.09	12.74	114.77	0.67
菜籽油	3.10	24.28	3.42	32.21	289.90	19.63
合计	8.51	30.40	4.97	45.92	413.28	21.00

3. 变量描述 (1)家庭人均食用油消费量(Y)。四川家庭人均食用油消费量为 16.8 kg(根据 2019 年中国统计年鉴,2018 年中国农村人均家庭食用油消费量 9.9 kg),家庭人均食用油消费量在 15 kg 以下的有 71 户,占比近一半,而高于 20 kg 以上的有 51 户,占比 1/3,这表明家庭人均食用植物油存在一定的左偏特征。

(2)食用油支出状况。含家庭食用油消费总支出(X_1)与食用油家庭平均价格(X_2)。家庭食用油消费总支出的平均值为 486 元/年,其中家庭食用油消费无支出的农户有 46 户,这是因为这部分用户的食用油来源于自产(未统计食用油加工费)或赠送,占比达 29.87%。高于平均值的农户有 65 户,占比达 42.21%。因为有约 30% 的农户没有食用油消费支出,拉低了平均值。在消费理论中,价格是影响消费者行为的重要因素。食用油家庭平均价格的平均值为 9.6 元/kg,高于平均价格的有 88 户,占比达一半以上,由于有 46 户家庭不购买食用油,因此拉低了平均值。样本中,大豆油平均价格为 8.34 元/kg,花生油平均价格 12 元/kg,调和油 14 元/kg,动物油 14.8 元/kg,菜籽油 16.65 元/kg。在消费理论中,价格与消费量应该是呈负相关性,但是在样本数据中菜籽油价格最高,但消费量却最高,与理论矛盾,这表明必然存在其他影响食用油消费的因素。

(3)受访人基本情况。主要包括性别(X_3)、受教育程度(X_4)、年龄(X_5)。从表 2 中可以看出,受访人性别以女性为主,占比达 70.13%,男性约占 1/3。这是因为本次调研的调研对象选择的是家庭中负责购买食物和掌勺人,女性占大多数。而且从年龄来看,45~60 岁的受访者较多,约占一半,60 岁以上的受访者有 58 人,约占 1/3。这表明在目前四川农村地区家庭主要采买食物和掌勺人以中老年人为主,特别是外出务工人员增多,年轻人大都外出打工,留守儿童及老人问题突出。从受教育程度来看,受访者受教育程度普遍偏低,小学及以下者有 89 人,占一半以上,而高中及以上文化的受访者不过 13 人,仅占 8.44%。

表 4 因变量及自变量基本统计特征

变量	类别	频数/人	比例/%	变量	类别	频数/人	比例/%
家庭人均食用油 消费量(Y)/kg	10及以下	40	25.97	家庭 纯收入(X_7)/万元	≤ 1	44	28.57
	10~15	31	20.13		1~3	68	44.16
	15~20	32	20.78		3~6	34	22.08
	20~25	25	16.23		6~8	3	1.95
	25以上	26	16.88		8以上	5	3.24
食用油家庭总消费 支出(X_1)/元	无支出	46	29.87	家庭耕地 面积(X_8)/hm ²	1以下	38	24.68
	0~300	24	15.58		0.067~0.200	72	46.75
	300~600	32	20.78		0.200~0.400	30	19.48
	600~900	22	14.29		0.400~0.600	10	6.49
	900以上	30	19.48		0.600以上	4	2.6
食用油家庭平均 价格(X_2)/(元·kg ⁻¹)	0	46	29.87	家庭医疗 支出(X_9)/万元	1及以下	52	33.77
	0~10	21	13.64		0.1~0.3	53	34.41
	10~15	20	12.98		0.3~0.6	24	15.58
	15~20	65	42.21		0.6~0.9	7	4.55
	20以上	2	1.3		0.9以上	18	11.69
性别(X_3)	男	46	29.87	是否参加医保(X_{10})	是	140	90.9
	女	108	70.13		否	14	9.1
年龄(X_4)/岁	30及以下	7	4.54	家中是否有人患“三高” 及心脑血管疾病(X_{11})	是	31	20.13
	30~45	20	12.99		否	123	79.87
	45~60	69	44.81	是否了解膳食 营养指南(X_{12})	是	21	13.64
	60~70	40	25.97		否	133	86.36
	70以上	18	11.69	认为饮食是否 影响身体健康(X_{13})	是	103	66.88
受教育程度(X_5)	小学以下	22	14.29		否	51	33.12
	小学	61	39.61	聊天话题是否涉及 营养健康内容(X_{14})	是	21	13.64
	初中	58	37.66		否	133	86.36
	高中/中专/职高	12	7.79				
	大专及以上	1	0.65				
家庭人口(X_6)	1	14	9.1				
	2	51	33.12				
	3	43	27.92				
	4	21	13.64				
	5及以上	25	16.23				

(4)家庭基本情况。包括在家就餐人数(X_6)、家庭总收入(X_7)、家庭耕地面积(X_8)。在家就餐人数以中小户为主,2~3人的家庭有94户,比例达61.04%。家庭纯收入均值为2.93万元,小于平均值的农户有84户,比例达54.55%,这表明低收入人群占比较多,且该数据存在一定的右偏性质,高收入人群比例偏低。家庭耕地面积平均值为0.18 hm²,小于平均值的有89户,这表明农户以小规模种植为主。

(5)医疗及慢病情况。主要考虑3个因素,家庭医疗支出(X_9)、是否参加医保(X_{10})、家中是否有人患“三高”及心脑血管疾病(X_{11})。食用油的消费与慢病及心脑血管疾病相关,医疗及慢病情况也就代表的是过量消费付出的代价。家庭医疗支出平均值为6 804元。低于平均数的有129户,其中低于3 000元的有105户,这表明绝大部分农户的家庭医疗支出并不大,少数家庭支出较大的农户拉高了平均值。由于新型农村合作医疗的普及,农户中有90%以上都有参加了医保。家庭中有“三高”及心脑血管疾病的家庭有31户,占比1/5。慢病及心脑血管病人应低油低盐饮食,因此该指标应该对食用油的消费产生负向影响。

(6)营养知信行(KAP)。主要包括是否了解膳食营养指南(X_{12})、认为饮食是否影响身体健康(X_{13})、

聊天话题是否涉及营养健康内容(X_{14})。样本居民对中国居民膳食指南的了解普遍偏低,在聊天中涉及营养健康内容也比较少,但绝大部分居民认为饮食对身体健康非常重要,这表明当地居民对营养的认知还处于较低水平。

(7)购买或消费食用油时考虑的因素。主要包括价格(X_{15})、营养(X_{16})、安全(X_{17})、口味(X_{18})、产地(X_{19})、品牌(X_{20})、习惯(X_{21})、自产(X_{22})、其他(X_{23})。在四川,农村居民最为关注的影响因素是“习惯”,有67户选择,这表明村民在购买食用油时多出于惯性,或者说是忠诚度较高。“自产”关注度也很高,有62户,四川食用油中以菜籽油和动物油为主,自产比率都在1/3以上。选择“口味”的有49户,是第三大因素,四川居民特别注重饮食,尤其是喜爱火锅,川菜也举世闻名,食用油的风味自然也是其关注的重点之一。而该地区居民对“价格”“安全”“营养”等因素关注度较低。

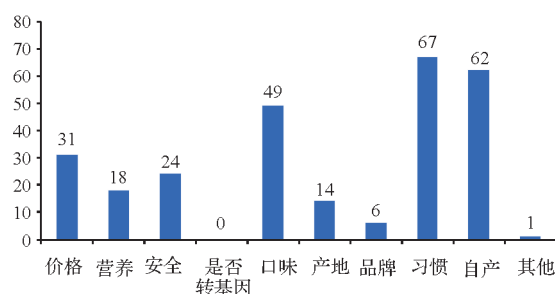


图2 2018年四川样本农村居民购买或消费食用油时考虑因素

四、结果与分析

(一)样本模型结果

利用R软件中的LARS包进行LASSO回归,筛选出四川农村居民食用油消费及行为的影响因素。通过表6可以看出,需要16步能够达得到LASSO回归的全部解,且残差平方和随着步骤0到16逐步减小,调整的可决系数为0.71,拟合效果良好。根据最小角回归理论,选择 C_p 统计量值最小时对应的拟合方程。根据表5和图3,第16步的 C_p 值最小为16.7,对应的模型最优。

根据分析,第16步对应的是最优估计模型,如表6所示(为节约空间只列出了第12~17步),第16步筛选掉了8个自变量,剩余15个影响因素。也就是说,对农村居民食用油消费及行为产生影响的因素有食用油家庭消费总支出(X_1)、食用油家庭平均价格(X_2)、在家就餐人数(X_6)、家庭总纯收入(X_7)、家庭耕地面积(X_8)、家庭医疗支出(X_9)、是否了解膳食指南(X_{12})、认为饮食是否影响身体健康(X_{13})、价格(X_{15})、安全(X_{17})、口味(X_{18})、产地(X_{19})、习惯(X_{21})、自产(X_{22})、其他(X_{23})。

(二)模型结果分析

通过模型拟合筛选出15个影响因素,进行详细分析。

1. 食用油支出状况 食用油家庭消费总支出(X_1)与食用油消费量呈正相关,且影响较大,消费支出多必然购买的食用油多,消费量自然也就随之增加。食用油家庭平均价格(X_2)与食用油消费量呈负向关系,价格每增加1单位,食用油消费就减少6.37个单位,这表明价格在食用油的消费中起到非常重要的作用,以价格为导向的现象很严重。

2. 受访人基本情况 受访人基本情况中的性别(X_3)、受教育程度(X_4)和年龄(X_5)3个影响因素在回归过程中被惩罚掉了,这表明这3个因素对食用油消费不产生影响或影响极小,不是关键性影响因素,所以被筛掉。

3. 家庭基本情况 在家就餐人数(X_6)对食用油消费产生负向影响,也就是食用油的边际人口消费递减,这表明食用油的消费量随着在家就餐人数的增加而减少。调查发现,家庭1人就餐时家中炒一个菜,用1份的食用油,当家中有2~4人就餐时做2个菜,用2份食用油,这正体现了边际人口消费递减。家庭总纯收入(X_7)对食用油消费量产生正向影响,家庭总纯收入每增加1单位,食用油消费量增加2个

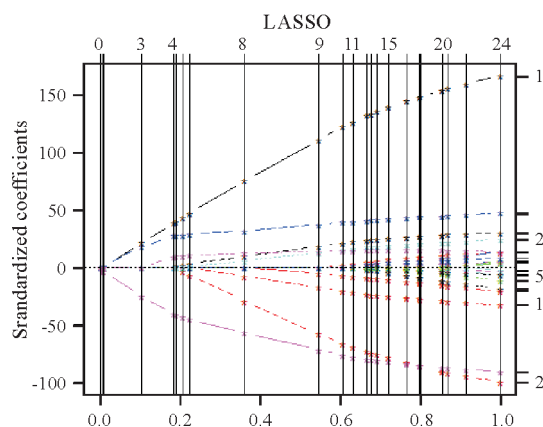


图3 LASSO回归图

表 5 残差平方和与 C_p 统计量值

步骤	自由度 df	残差平方和 R_{ss}	C_p 统计量
0	1	28 435.79	298.58
1	2	27 995.17	293.60
2	3	27 864.51	293.53
3	4	22 027.59	203.04
4	5	18 604.51	150.80
5	6	18 437.41	150.15
6	7	17 849.11	142.83
7	8	17 326.19	136.54
8	9	13 693.36	80.98
9	10	10 395.62	30.72
10	11	9 717.06	21.97
11	12	9 463.256	19.95
12	13	9 183.78	17.52
13	14	9 107.08	18.31
14	15	9 016.09	18.86
15	16	8 840.319	18.08
16	17	8 626.99	16.70
17	18	8 621.60	18.61

表 6 第 12 步至第 17 步的 LASSO 回归参数估计结果

自变量	第 12 步	第 13 步	第 14 步	第 15 步	第 16 步	第 17 步
X_1	10.23	10.67	10.81	10.96	11.27	11.68
X_2	-5.64	-5.95	-6.05	-6.15	-6.37	-6.70
X_3	0	0	0	0	0	-0.20
X_4	0	0	0	0	0	0
X_5	0	0	0	0	0	0
X_6	-6.33	-6.48	-6.53	-6.58	-6.66	-6.82
X_7	1.78	1.89	1.93	1.97	2.04	2.13
X_8	0.22	0.34	0.38	0.42	0.53	0.66
X_9	3.22	3.29	3.31	3.34	3.41	3.49
X_{10}	0	0	0	0	0	0
X_{11}	0	0	0	0	0	0
X_{12}	0	-0.15	-0.19	-0.25	-0.39	-0.60
X_{13}	-1.80	-1.91	-1.95	-1.99	-2.06	-2.17
X_{14}	0	0	0	0	0	0
X_{15}	0	0	0	0	0.12	0.29
X_{16}	0	0	0	0	0	0
X_{17}	0	0	0	0.051	0.10	0.17
X_{18}	0	0	-0.02	-0.03	-0.07	-0.16
X_{19}	-0.69	-0.77	-0.79	-0.83	-0.92	-1.05
X_{20}	0	0	0	0	0	0
X_{21}	0.09	0.20	0.23	0.26	0.33	0.40
X_{22}	1.30	1.41	1.44	1.47	1.55	1.61
X_{23}	1.17	1.20	1.21	1.22	1.23	1.23

单位。这与实际相符,特别是随着中国经济的发展,居民人均可支配收入的提高,中国居民食用油消费量也随之增加。家庭耕地面积(X_8)与食用油消费量呈正相关,但影响程度较小。每增加1单位的耕地面积,食用油消费量增加0.5个单位。

4. 医疗及慢病情况 家庭医疗支出(X_9)与食用油消费呈正相关,而其他两个因素是否参加医保(X_{10})、家中是否有人患“三高”及心脑血管疾病(X_{11})则对食用油消费没有或极小的影响。这可以说明,家庭医疗支出较大时,病人需要食疗或进补,自然需要多一些菜食,食用油的消费也就相应增加。

5. 营养知信行(KAP) 是否了解膳食营养指南(X_{12})及认为饮食是否影响身体健康(X_{13})对食用油消费产生负向影响。膳食指南中指出要控制食用油的摄入量,了解这些营养知识的人会在饮食中控制食用油的消费量。正如估计结果显示,是否了解膳食营养指南(X_{12})与食用油消费量之间呈负相关,也就是说掌握较多营养知识有利于控制食用油的消费,而且认为饮食是否影响身体健康(X_{13})与食用油消费量同样呈负相关,该变量每增加1个单位,食用油消费就减少2个单位,这就说明提高农村居民的营养认知水平对控制食用油消费量,促进食用油健康消费具有重要的促进作用。

6. 购买或消费食用油时考虑的因素 价格(X_{15})、安全(X_{17})、口味(X_{18})、产地(X_{19})、习惯(X_{21})、自产(X_{22})、其他(X_{23})等因素是影响食用油消费的主要因素,口味(X_{18})、产地(X_{19})对食用油消费产生负向影响,而其他因素则产生正向影响。结合前面描述分析结果看,四川省农村居民最为注重习惯、自产、口味及产地,这与事实相符,因为四川是油料生产大省,特别是油菜籽2018年播种面积全国排名第二,达121.9万公顷,当地居民食用菜籽油的比率也最高,占食用油消费量的70%以上,长期的饮食文化养成了人们食用菜籽油的习惯,注重食用油的口味,且非常注重食用油的来源,特别喜爱当地自产的菜籽油。营养(X_{16})在回归过程中被惩罚掉了,这表明当地居民对食用油的营养知识非常缺乏,对食用油的营养了解甚少。而根据营养知信行变量是否了解膳食营养指南(X_{12})及认为饮食是否影响身体健康(X_{13}),分析得出营养认知水平的提高有利于引导居民科学合理消费食用油,再结合回归结果营养(X_{16})被惩罚删掉来看,农村居民食用油的营养知识非常匮乏,如果提高居民的营养认知水平,特别是提高居民对食用油营养知识的科普及宣传,对科学引导居民消费食用油具有重要的正向作用。

五、结论与讨论

通过研究发现,目前四川省农村地区居民食用油消费科学性不足、问题突出,如消费结构单一、多样性不足,脂肪消费过量,消费结构不合理;家庭中采买食物或主要做饭的掌勺人以中老年妇女为主,该群体的教育程度普遍偏低,且营养认知水平显著不高;研究还发现营养认知健康意识对食用油消费具有重要影响,膳食指南中指出要控制食用油的摄入量,了解这些营养知识的人会在饮食中控制食用油的消费量,提高农村居民的饮食营养认知水平对控制食用油消费量,促进食用油健康消费具有重要的促进作用;营养关注度较低,消费源于习惯。购买或消费食用油时四川居民最为注重习惯、自产、口味及产地。这与事实相符,因为四川是油料生产大省,特别是油菜籽产量全国第一,长期的饮食文化养成了人们食用菜籽油的习惯,注重食用油的口味、来源及产地。但是购买食用油时不考虑营养,这表明该地区农村居民营养认知水平较低,特别是食用油的营养知识非常匮乏。研究发现对于引导居民食用油科学消费,促进健康中国建设具有重要意义。提高居民的营养认知水平,特别是提高居民对食用油营养知识的科普及宣传,对科学引导居民消费食用油具有重要的正向作用。鉴于此,提出如下政策建议:

第一,丰富农村市场食用油品种,提高多样性及可获得性。农村市场中通常以当地油为主,食用油品种单一,多样性不足。即使村民想购买不同品种的食用油也受到一定程度的限制,增加农村市场中营养健康多样化的食用油,提高食用油的可获得性对于改善居民食用油消费结构非常有必要。

第二,加强对女性特别是中老年妇女的营养及健康知识教育,提高对女性的关注。采买食物或掌勺人以女性为主,食物天然与女性有着密切的联系,一个女人管三代,妇女在食物营养中起到重要的作用,需针对性地进行科普教育。由于文化水平普遍偏低,宣传教育应形式多样灵活,易懂易记,便于传播,易于操作。居民对如何选油、什么样的油质量好存在一定的困惑,在宣传教育中需普及选油识油的方法;大多数村民是放下锄头就做饭,做饭用油具有随意性,应在农村定期举办烹饪培训,教育村民如

何科学合理烹饪及用油;不同人群适合选用不同的食用油,特别是家中有慢病患者或孕妇儿童等特殊人群时,应特别注重油品的选择和消费,但村民对食用油的知識非常匱乏,选油用油都是一刀切,需加强该方面知识的普及教育,提高科学用油的意识。

第三,提高农民整体素质,实施全民终身教育。农民是消费者,更是生产者,提高农民的整体营养认知水平,有利于农民生产更营养的食物。目前,下乡种植技术培训教育有很多,而营养健康知识普及教育少。因此,应将种养等技术培育教育与营养健康知识教育相结合,提高技能技术的同时提高居民营养认识水平,促进营养导向型农业的建设与发展,以营养引导消费,以消费指导生产。

第四,营养健康知识教育应从娃娃抓起,培养科学健康饮食习惯。村民在选择食用油时对营养的关注度较低主要是出于习惯,这就表明从小养成的习惯对未来乃至一生具有深远的影响。因此,需从儿童开始培养良好的饮食习惯。在幼儿园和小学期间,增设营养健康知识的讲座或兴趣课,培养营养意识,同时反过来影响家长;在学校(如幼儿园、小学、中学及大学)、企事业单位、各类机关单位等推行营养师制度。

参考文献:

- [1]王力清.食用油知多少[M].北京:中国质检出版社,中国标准出版社,2014:5-9.
- [2]王印虎,吴星昊.农村食用油消费市场存在的问题及对策研究[J].河南农业,2018(30):21-22.
- [3]李淞淋,张雯丽.中国食用植物油消费发展及展望[J].农业展望,2016,12(9):75-77.
- [4]王佳友.食用植物油消费国内外研究分析[J].农业展望,2016,12(6):70-80.
- [5]李亚玲,易福金,熊博.中国食物消费结构变化对植物油市场的影响[J].农业技术经济,2017(11):115-128.
- [6]HANSEN J, GALE F. China in the next decade: Rising meat demand and growing imports of feed [R]. Economic Research Services, United States Department of Agriculture, 2014:1-10.
- [7]王瑞元.我国亚麻籽油的消费市场前景看好[J].中国油脂,2018,43(1):1-3.
- [8]林冉.中国油脂油料市场:大豆地位稳固多元化是趋势[J].农经,2019(6):32-34.
- [9]王瑞元.2018年我国油料油脂生产供应情况浅析[J].中国油脂,2019,44(6):1-5.
- [10]张雯丽.“十三五”以来中国油料及食用植物油供需形势分析与展望[J].农业展望,2018(11):4-8,11.
- [11]王瑞元.中国稻米油发展的现状与展望[J].粮食与食品工业,2015,22(2):1-2,8.
- [12]陈发伟,刘萍.牡丹籽油市场需求及营养策略分析[J].林业经济,2019(6):69-71,112.
- [13]WU Q, MA W. The influencing factors and inter-group differences for urban residents' behavior of consuming edible vegetable oil[J]. Asian Agricultural Research, 2016, 8(4):1-8.
- [14]PAN S, MOHANTY S, WELCH M. India edible oil consumption: A censored incomplete demand approach [J]. Journal of Agricultural and Applied Economics, 2008(40):821-835.
- [15]彭可茂,祁春节,雷海章.中国城乡居民食用植物油消费的实证分析[J].农业现代化研究,2006(6):463-466.
- [16]王佳友,何秀荣.我国城乡居民食用植物油消费影响因素的比较分析[J].农业现代化研究,2016,37(5):932-938.
- [17]卢素兰,刘伟平.消费者特征与小品种食用油购买行为的实证研究——以茶油为例[J].林业经济问题,2016,36(4):361-368.
- [18]于晓华,唐忠,包特.机器学习和农业政策研究范式的革新[J].农业技术经济,2019(2):4-9.
- [19]黄益平,宋立刚.应用数量经济学[M].上海:上海人民出版社,2001:31-49.
- [20]杨彬如.基于解构模型的中国农村居民消费影响因素分析——基于1999—2012年面板数据[J].中国农业资源与区划,2016,37(3):129-134,216.
- [21]方匡南.数据科学[M].北京:电子工业出版社,2018:105-113.
- [22]TIBSHIRANI R. Regression shrinkage and selection via the Lasso [J]. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 1996, 58(1):267-288.
- [23]范理宏,徐建东,冯殿恩,等.怎样吃油更健康:揭秘厨房里的食用油?[M].北京:人民卫生出版社,2015:13-20,81-85.
- [24]杨月欣,王亚光,潘兴昌.中国食物成分表:第2版[M].北京:北京大学医学出版社,2009:176-179.

(责任编辑:郭如良,英摘校译:吴伟萍)