

我国饲（草）料供求及未来需求预测和对策研究

刘爱民¹, 贾盼娜^{1,2}, 王立新¹, 吴良杰¹

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要: 随着我国居民生活水平的提高, 人们对国内肉、禽、蛋、奶等畜禽产品消费量及生产量的持续增加, 国内饲(草)料的需求也将不断增长。本文在对我国饲(草)料供求变化分析的基础上, 依据未来国内畜禽产品需求量的变化, 对饲(草)料需求进行了预测。研究表明, 未来我国饲草料供需缺口仍将扩大, 为保障国内饲(草)料供给的安全, 应适度扩大青贮玉米的种植, 发展农区草业; 充分合理利用农业资源, 适度增加大豆、油菜籽等作物种植, 增加国内粕类的有效供给; 同时充分合理利用海外农业资源, 保障国内饲(草)料供给安全。

关键词: 饲(草)料; 供需; 预测; 对策

中图分类号: S816 **文献标识码:** A

Supply and Demand Analysis, Future Demand Forecast, and Countermeasure Studies for Forage Materials in China

Liu Aimin¹, Jia Panna^{1,2}, Wang Lixin¹, Wu Liangjie¹

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;
2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: With improvement of the living standards, the domestic consumption and production of livestock products such as meat, poultry, eggs, and milk keep increasing, and thus the domestic demand for forage is raised. Based on the analysis of changes in the supply and demand of forage materials in China and the changes in the future demand for domestic livestock and poultry products, the future demand of forage materials is forecasted. The research results show that the gap of supply and demand of forage materials in China will continue expanding in the future, and for the safety of domestic forage supply, cultivation of silage corns should be appropriately expanded and the grass industry in agricultural areas should be developed. Additionally, agricultural resources should be fully and rationally utilized, and the cultivation of crops such as soybeans and rapeseeds should be appropriately expanded to improve the effective supply of domestic meals. Meanwhile, China should make full and reasonable use of overseas agricultural resources to ensure the safe supply of domestic forage materials.

Keywords: forage materials; supply and demand; forecast; countermeasures

收稿日期: 2018-09-10; 修回日期: 2018-09-20

通讯作者: 贾盼娜, 中国科学院大学, 硕士研究生, 主要从事农业资源方面的研究; E-mail: jiapn.16s@igsrr.ac.cn

资助项目: 中国工程院咨询项目“中国农业资源环境若干战略问题研究”(2016-ZD-10)

本刊网址: www.enginsci.cn

一、前言

玉米是最主要的能量饲料原料,而豆粕是最主要的蛋白饲料原料。在我国农业资源有限的情况下,随着我国畜牧业的快速发展,对能量饲料原料和蛋白饲料原料的需求快速增加[1],从而改变了我国农作物种植结构和农产品的贸易结构。

随着我国居民生活水平的提高,未来肉、蛋、奶等的消费量将不断增加,未来饲草料需求量仍将不断提高,本文在对我国饲草料供求特点以及未来国内肉、蛋、奶需求变化预测的基础上,对我国未来饲草料需求进口预测,可以帮助国家制定科学、合理的农业种植结构调整政策和农产品贸易政策,有益于保障我国未来的食物供给安全。

二、我国国内饲(草)料供需分析

根据历年《全国工业饲料统计资料》(全国饲料工作办公室)不同类型工业饲料产量等的的数据,以及历年《中国农业统计资料汇编》(中国农业出版社)中生猪、肉禽、蛋禽、水产、奶牛、肉牛以及肉羊等分区域的存出栏量及肉禽产品产量数据,特别是禽蛋产量数据,对饲料中能量饲料、蛋白饲料,以及饲草料需求进行了计算分析。

(一) 能量饲料原料的供给与需求

1. 能量饲料原料供给

玉米收购价格不断升高使玉米种植面积不断增加。2000—2015年,玉米种植面积由 $2.306 \times 10^7 \text{ hm}^2$ 增加到 $3.812 \times 10^7 \text{ hm}^2$,增加了65%;玉米产量由 $1.06 \times 10^8 \text{ t}$ 增加到 $2.25 \times 10^8 \text{ t}$,增加了112%,成为我国国内唯一一个种植面积和产量均大幅增加的农作物品种,其生产重心在全国层面发生了明显北移。目前,北方区已超越黄淮海区成为我国第一大玉米主产区。其中,黑龙江和内蒙古正崛起为新的玉米主产省区。2015年我国玉米种植面积为 $3.812 \times 10^7 \text{ hm}^2$,黑龙江省的玉米种植面积最大,达到 $5.821 \times 10^6 \text{ hm}^2$,其次是吉林省和内蒙古自治区,种植面积分别为 $3.8 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 和 $3.407 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 。同2000年相比,黑龙江玉米种植面积增加最多,增加了 $4.019 \times 10^6 \text{ hm}^2$,其次是内蒙古自治区和吉林省,分别增加了 $2.109 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 和 $1.603 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 。

小麦和稻谷是我国居民的基本口粮,考虑到价格问题,我国部分地区在部分时段也会利用小麦和稻米作为能量饲料的重要替代品,但总体来说没有影响口粮的基本供给。在我国,高粱和大麦等一般被称为杂粮,2015年的种植面积分别为 $8.39 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 和 $4.47 \times 10^5 \text{ hm}^2$,其产量分别为 $2.75 \times 10^6 \text{ t}$ 和 $1.87 \times 10^6 \text{ t}$,主要是工业和饲料用粮,但由于前两年国内玉米价格高,国内饲料企业大幅增加了大麦和高粱的进口量,2015年大麦和高粱的进口量分别达到 $1.07 \times 10^7 \text{ t}$ 和 $1.073 \times 10^7 \text{ t}$ 。

2. 能量饲料原料需求

根据项目组的分析计算,我国能量类饲料需求由2001年的 $1.3 \times 10^8 \text{ t}$ 增加到2015年的 $2.4 \times 10^8 \text{ t}$ 。从2015年的情况来看,生猪养殖能量饲料需求达 $9.5 \times 10^7 \text{ t}$,占比为39.2%;其次是肉禽和蛋禽养殖,分别为 $4.668 \times 10^7 \text{ t}$ 和 $4.369 \times 10^7 \text{ t}$,占比分别为19.2%和18.0%。从分区域的能量饲料需求来看,2015年山东、广东、辽宁、河南和河北的需求量分别为 $2.518 \times 10^7 \text{ t}$ 、 $2.071 \times 10^7 \text{ t}$ 、 $1.842 \times 10^7 \text{ t}$ 、 $1.783 \times 10^7 \text{ t}$ 和 $1.737 \times 10^7 \text{ t}$ 。

3. 能量饲料原料供求平衡分析

2015年,我国能量饲料原料总需求约为 $2.4 \times 10^8 \text{ t}$ 。根据农业部统计数据,近年我国玉米产量均超过 $2 \times 10^8 \text{ t}$;小麦麸皮年产量在 $2.2 \times 10^7 \sim 2.5 \times 10^7 \text{ t}$;2015年进口饲用大麦和高粱分别超过 $1 \times 10^7 \text{ t}$;受价格因素的影响,小麦、稻米也用于饲料,最高时小麦用于饲料的数量在 $2 \times 10^7 \sim 3 \times 10^7 \text{ t}$ 左右;再加上进口玉米等,国内基础能量饲料原料在 $3 \times 10^8 \text{ t}$ 左右。玉米深加工产业发达,在正常情况下,每年消费玉米 $5 \times 10^7 \sim 7 \times 10^7 \text{ t}$ 左右,由于前两年玉米价格大幅提高,国内深加工用玉米量大幅度减少;通过大量进口木薯干和木薯粉替代部分玉米淀粉,每年玉米深加工消费量在 $5 \times 10^7 \text{ t}$ 左右。

因此,可以直接用于能量饲料原料的数量在 $2.5 \times 10^8 \text{ t}$ 左右。另外,西南山区,以及其他地区的农村地区也通过利用其他农产品品种(如薯类等),以及野草、野菜、剩饭剩菜等满足家畜的饲料需求。能量饲料供需基本平衡。

(二) 饲料蛋白原料的供给与需求

1. 饲料蛋白原料供给

豆粕是国内最重要的粕类资源,受多种因素影

响,豆粕的可替代性较低,畜禽养殖业对豆粕的需求是一种刚性需求[2]。豆粕是大豆提取豆油后得到的产品,约占大豆加工制品的78%。我国大豆主要种植在东北地区的一年一熟春大豆区和黄淮流域夏大豆区。尽管国内大豆需求量不断增加,但受进口大豆冲击,国内大豆种植面积在需求量不断增加的情况下还是处于不断下降的状态[3]。截至2015年,我国大豆种植面积为 $6.506 \times 10^6 \text{ hm}^2$,产量为 $1.179 \times 10^7 \text{ t}$ 。此外,国产大豆出油率较低、离豆粕消费地远,使得国产豆粕在饲料领域的竞争力越来越差。

由于油菜籽的种植效益和机械化水平较低,相对竞争力较弱,对农民来说没有吸引力[4],所以国内油菜籽的种植面积和产量增幅非常有限。目前,国内豆粕的供给主要源自进口大豆压榨生产的豆粕,而且国内菜籽粕市场也逐渐被进口油菜籽生产的菜籽粕替代。综合考虑国内豆粕、菜籽粕等的产量、贸易量,当前国内粕类资源总的净供给量在 $7.8 \times 10^7 \text{ t}$ 左右。

2. 饲料蛋白原料需求

由于国内工业化饲料产量和需求量的增加,蛋白饲料原料需求大幅度增加,由2001年的 $3.454 \times 10^7 \text{ t}$,增加到2015年的 $7.497 \times 10^7 \text{ t}$ 。从2015年的情况来看,生猪饲料粕类需求量为 $2.289 \times 10^7 \text{ t}$,占比为31%;其次是肉禽和蛋禽养殖,分别为 $1.205 \times 10^7 \text{ t}$ 和 $1.168 \times 10^7 \text{ t}$,均占16%左右。从分区域的粕类饲料原料需求来看,山东、广东、河北、河南、黑龙江和辽宁的需求量分别为 $7.57 \times 10^6 \text{ t}$ 、 $6.99 \times 10^6 \text{ t}$ 、 $5.76 \times 10^6 \text{ t}$ 、 $5.02 \times 10^6 \text{ t}$ 、 $4.76 \times 10^6 \text{ t}$ 和 $4.53 \times 10^6 \text{ t}$ 。

3. 饲料蛋白原料供求平衡分析

国内大豆产量不断下降,而且基本用于食用,所以国产豆粕产量非常有限;满足国内庞大数量的植物蛋白需求,只能依赖进口。考虑到国内大豆、油菜籽、花生、棉籽、葵花籽的产量以及压榨量;进口大豆、油菜籽、干酒糟及其可溶物(DDGS),以及豆粕的部分出口,近年国内粕类资源总供给量约在 $8.35 \times 10^7 \text{ t}$ 左右。

综上所述,由于大豆的大量进口,使得国内植物蛋白粕类供给充足,蛋白饲料供求平衡并略有盈余。

(三) 粗饲草料的供给与需求

1. 粗饲草料供给

粗饲草料主要包括秸秆资源、牧草资源和青贮玉米,是我国反刍动物饲养业发展的基础[5~7]。

目前我国禾谷类和豆类秸秆总量约为 $5.6 \times 10^8 \text{ t}$,其中可为草食性家畜利用的饲料化秸秆为 $1.4 \times 10^8 \text{ t}$ 。从区域上看,北方的东北三省、河南、河北、山东和南方的江苏、安徽、四川、湖南这10个省份的饲料秸秆占全国的80%以上,其中,河南饲料秸秆产量最高,达 $1.5 \times 10^7 \text{ t}$ [7]。

绿肥不但可以肥田增产,而且是营养价值很高的饲料。《中国农业统计年鉴》数据显示,从近20年的情况来看,2003年,青绿饲料种植面积最大,为 $3.532 \times 10^6 \text{ hm}^2$,但自2004年起种植面积不断下降,近年维持在 $2 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 左右。根据近两年的情况,内蒙古的种植面积最大为 $2.47 \times 10^5 \text{ hm}^2$,其次是江西、宁夏和重庆,分别为 $7.8 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、 $7.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 和 $6.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。

青贮玉米在我国畜牧业生产中发挥着越来越重要的作用,将其加工成青贮饲料可以很好地保存其营养价值,一年四季均可为家畜提供优质饲料。

2. 粗饲草料需求

在我国反刍动物中,奶牛的发展最为迅速、养殖的规模化最高,也是对商品化饲草料需要最多的品种。

(1) 青贮玉米需求

按2015年全国奶牛存栏 1.507×10^7 头计算:我国奶牛青贮玉米潜在需求量为 $3.07 \times 10^8 \text{ t}$ 。山东地区全株玉米每亩收贮量3.5t左右(实际调研)作为平均数来计算,全国奶牛养殖需要青贮玉米种植 8.785×10^7 亩(1亩 $\approx 666.667 \text{ m}^2$),其中,内蒙古、新疆、河北、黑龙江、山东和河南等奶牛养殖大省(区)的需求量最大,都超过 $2 \times 10^7 \text{ t}$,需要的青贮玉米种植面积分别应在 1.383×10^7 亩、 1.2473×10^7 亩、 1.144×10^7 亩、 1.127×10^7 亩、 7.775×10^6 亩和 6.283×10^6 亩。

按2015年肉牛存栏 7.372×10^7 头计算,实际的潜在青贮玉米需求为 $1.058 \times 10^7 \text{ t}$,青贮玉米面积需求在 3.02×10^6 亩左右;每5只羊按1头牛的青贮玉米需求来计算,实际的潜在青贮玉米需求为 $6 \times 10^6 \text{ t}$ 左右,需要青贮玉米种植面积 1.75×10^6 亩左右。

为满足国内奶牛、肉牛、肉羊等对青贮玉米的潜在需求,需要种植青贮玉米 9.262×10^7 亩(2015年玉米种植总面积为 5.72×10^8 亩),约占我国玉米种植总面积的16%左右。

(2) 牧草需求

奶牛产业的发展对牧草,特别是优质干草的需求量不断增加,为满足国内优质牧草的需求,苜蓿等的进口量逐年增加,2014年超过 1×10^6 t,达到 1.004×10^6 t;2016年更是达到 1.68×10^6 t。根据奶牛规范、科学的养殖需求,平均每头奶牛每年消耗干草2t左右,按 1.5×10^7 头奶牛计算,全国优质干草年消耗量为 3×10^7 t,按每亩单产0.6t计算,需要 5×10^7 亩的种植面积。

3. 粗饲草料供求分析

国内饲草供给不能满足国内需求。一方面通过降低草食家畜的生产性能从而降低需求;另一方面通过其他没有统计在内的饲草料作物和农作物秸秆(薯类、油料作物等)以及相应提高秸秆饲料转化率来补充供给。以上也只是草食家畜基本营养需求下的饲草料供求。

随着我国奶牛、肉牛以及肉羊养殖业的快速发展,产业化程度的不断提高,饲草需求量还将进一步增长,优质饲草缺口将进一步扩大。

三、未来我国饲草料需求预测

根据未来我国食物消费结构变化 [8,9],特别是中国台湾地区食物消费结构变化,给出2035年我国动物蛋白消费的低、中、高三种预测方案,肉、蛋、奶人均消费量分别为 $72.5 \text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{年})$ 、 $22.8 \text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{年})$ 、 $40.5 \text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{年})$; $80.5 \text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{年})$ 、 $24.0 \text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{年})$ 、 $45.0 \text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{年})$ 和 $88.6 \text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{年})$ 、 $26.4 \text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{年})$ 、 $49.5 \text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{年})$ 。给出中、低、高三种预测方案(见表1),限于篇幅,本文只给出中标准需求预测方案分析。

(一) 肉、蛋、奶需求量预测

2020年我国肉类消费总量为 9.744×10^7 t,其中猪肉、牛肉、羊肉、禽肉的需求量分别为 6.145×10^7 t、 8.53×10^6 t、 5.41×10^6 t 和 2.205×10^7 t;蛋类和奶类分别为 3.201×10^7 t 和 5.05×10^7 t。

2025年我国肉类消费总量为 1.074×10^8 t,其中猪肉、牛肉、羊肉、禽肉的需求量分别为 6.572×10^7 t、 9.39×10^6 t、 6.4×10^6 t 和 2.589×10^7 t;蛋类和奶类分别为 3.357×10^7 t 和 5.718×10^7 t。

2030年我国肉类消费总量为 1.11×10^8 t,其中猪肉、牛肉、羊肉、禽肉的需求量分别为 6.664×10^7 t、 9.89×10^6 t、 6.9×10^6 t 和 2.752×10^7 t;蛋类和奶类分别为 3.385×10^7 t 和 6.06×10^7 t。

2035年我国肉类消费总量为 1.145×10^8 t,其中猪肉、牛肉、羊肉、禽肉的需求量分别为 6.757×10^7 t、 1.038×10^7 t、 7.4×10^6 t 和 2.916×10^7 t;蛋类和奶类分别为 3.414×10^7 t 和 6.41×10^7 t。

(二) 饲(草)料中方案需求预测

根据对未来我国人均肉蛋奶消费量预测以及养殖技术水平的提高,对未来我国饲草料需求进行预测,2035年的预计结果显示:

我国能量饲料原料需求总量为 3.5×10^8 t,其中生猪、肉牛、肉羊、肉禽、奶牛、蛋禽和水产养殖的能量饲料原料需求量分别为 1.214×10^8 t、 1.6×10^7 t、 1.706×10^7 t、 7.031×10^7 t、 3.06×10^7 t、 5.195×10^7 t 和 4.238×10^7 t。

我国蛋白饲料原料需求总量为 1.1×10^8 t,其中生猪、肉牛、肉羊、肉禽、奶牛、蛋禽和水产养殖的能量饲料原料需求量分别为 3.275×10^7 t、 1.85×10^6 t、 1.38×10^6 t、 1.406×10^7 t、 2.308×10^7 t、 1.367×10^7 t 和 2.119×10^7 t。

我国青贮玉米需求总量为 5.09×10^8 t,其中肉牛、肉羊和奶牛的青贮玉米需求量分别为 1.565×10^7 t、 1.138×10^7 t 和 4.828×10^8 t;青贮玉

表1 我国未来饲(草)料需求量预测

方案	中标准方案				低标准方案				高标准方案			
	2020	2025	2030	2035	2020	2025	2030	2035	2020	2025	2030	2035
能量饲料	28 479	31 429	33 198	34 968	26 662	26 946	28 398	29 849	31 326	34 572	36 518	38 465
蛋白饲料	8 799	9 677	10 231	10 799	8 314	8 964	9 476	10 000	9 679	10 645	11 254	11 879
青贮饲料	38 348	43 775	47 324	50 978	34 592	39 397	42 592	45 880	42 183	48 152	52 056	56 076
优质干草	3 624	4 136	4 471	4 815	3 261	3 723	4 024	4 334	3 986	4 550	4 918	5 297

米单产为4 t/亩,总种植面积为 1.27×10^8 亩。

我国优质干草需求总量为 4.815×10^7 t,优质饲草单产0.6 t/亩,需要优质饲草种植面积约为 8.026×10^7 亩。

四、对策与建议

为缓解未来我国饲料原料,特别是蛋白饲料原料及青贮玉米和饲草料供给不足,提出以下对策和建议。

(一) 适度调减籽粒玉米面积,扩大规模化青贮玉米种植面积

内蒙古、新疆、河北、黑龙江、山东和河南的青贮需求量最大,也应该是我国青贮玉米集中重点发展的区域。青贮玉米长距离运输成本较高;分散的小农户由于种植面积小、田块小,收获困难,因此一般是养殖场在周边与规模种植户签订青贮玉米收购协议,所以青贮玉米是否能实现规模化种植,就成为影响青贮玉米供给的重要因素。

(二) 发展农区草业

在我国,适宜农耕的土地不过10%左右,而其他可以作为农用的土地面积是耕地的4倍。实行草田轮作,不但不会降低粮食产量,反而可以提高粮食产量;草田轮作中生产的牧草用作饲料发展畜牧业,可改善国民膳食结构,使农业产值成倍增长。发展草地农业,既可充分利用国土资源,又可藏粮于草。

(三) 提高国内大豆、油菜籽种植产量,增加国内粕类供给

在玉米和大豆主产区通过实施玉米、大豆合理轮作,可以改善土壤条件,减少化肥、农药等的投入,提高农业生产的可持续生产能力。扩大长江流域油菜籽的种植面积和产量,不但可以增加国内蛋白粕和植物油的供给能力,同时也能改善土壤,提高该区域耕地资源的可持续生产能力。

(四) 充分利用国际农业资源

目前,我国农业资源不能满足我国经济社会发

展对农产品的需求,充分利用国际农业资源是客观现实,符合新时代国家全球化战略。

在巩固已有贸易渠道的基础上,借“一带一路”战略发展的重要机遇,建立多项优惠措施,鼓励国内企业、机构、个人投资者“走出去”,利用多种合作方式开发其农业资源。加强我国与近邻及发展中国家、新经济体的贸易,在国内边境港口建设进口农产品物流和加工产业园,通过财政、税收等多方面的优惠政策鼓励来料加工。

参考文献

- [1] 刘爱民,强文丽,王维方,等.我国畜禽养殖方式的区域性差异及演变过程研究[J].自然资源学报,2011,26(4):552-561.
Liu A M, Qiang W L, Wang W F, et al. Regional differences and evolution of livestock faring patterns in China [J]. Journal of Natural Resources, 2011, 26(4): 552-561.
- [2] 杨小佳,王金水,管军军,等.豆粕的营养价值及影响因素[J].粮食与饲料工业,2013(3):44-46.
Yang X J, Wang J S, Guan J J, et al. Nutritional value and influence factors of soybean meal [J]. Cereal & Feed Industry, 2013 (3): 44-46.
- [3] 刘爱民,封志明,阎丽珍,等.基于耕地资源约束的中国大豆生产能力研究[J].自然资源学报,2003,18(4):430-436.
Liu A M, Feng Z M, Yan L Z, et al. Study on soybean throughput based on cultivated land resources restriction in China [J]. Journal of Natural Resources, 2003, 18(4): 430-436.
- [4] 李燕玲,刘爱民.长江流域冬季农业主要作物的耕地竞争机制及案例研究[J].长江流域资源与环境,2009,18(2):146-151.
Li Y L, Liu A M. Competition mechanism of cultivated land resources in winter agriculture in the Yangtze Basin: Theory and case study [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2009, 18(2): 146-151.
- [5] 张英俊,张玉娟,潘利,等.我国草食家畜饲草料需求与供给现状分析[J].中国畜牧杂志,2014,52(10):12-16.
Zhang Y J, Zhang Y J, Pan L, et al. Analysis on current situation of herbivorous livestock forage supply/demand in China [J]. Chinese Journal of Animal Science, 2014, 52(10): 12-16.
- [6] 任继周,林惠龙,侯向阳.发展草地农业确保中国食物安全[J].中国农业科学,2007,40(3):614-621.
Ren J Z, Lin H L, Hou X Y. Developing grassland agriculture to ensure food safety in China [J]. Scientia Agricultura Sinica, 2007, 40(3): 614-621.
- [7] 任继周,南志标,林惠龙.以食物系统保证食物(含粮食)安全——实行草地农业,全面发展食物系统生产潜力[J].草业学报,2005,14(3):1-10.
Ren J Z, Nan Z B, Lin H L. Taking the grassland agro-system to insure food security [J]. Acta Prataculturae Sinica, 2005, 14(3): 1-10.
- [8] 毛学峰,刘靖,朱信凯.国际食物消费启示与中国食物缺口分析:基于历史数据[J].经济理论与经济管理,2014,34(8):

103-112.

Mao X F, Liu J, Zhu X K. International food consumption and its implications on China's food gap: Evidence from historical data [J]. *Economic Theory and Business Management*, 2014, 34(8): 103-112.

[9] 刘莉. 海峡两岸居民食物消费结构比较研究 [D]. 北京: 中国农业科学院(硕士学位论文), 2015.

Liu L. The comparative study on food consumption structure on mainland and Taiwan of China [D]. Beijing: Chinese Academy of Agriculture Sciences (Master's thesis), 2015.