

城镇化对遵义市畜牧业温室气体影响的研究

张宝成^{1,2}, 李宪碧¹, 丁奎婷¹, 邓忠菊¹, 龚红芬¹, 何舟¹

(1. 遵义师范学院 生物与农业科技学院, 贵州 遵义 563002; 2. 山地生态研究中心, 贵州 遵义 563002)

摘要:城镇化是我国的一个重要阶段,城镇化后居民有较多机会增加收入和交流。收入和文化知识的增加影响其消费结构。消费市场和生产起着至关重要的作用。本文利用畜牧业生产中产生的温室气体对不同畜禽结构指标进行统一,评估畜牧业产生的环境效应,为今后城镇发展及畜牧业生产规划提供依据。结果表明:在过去 16 年中遵义市城镇化快速发展,人口增加 1.75 倍;研究期间遵义市畜牧业产值增加,但是温室气体排放呈现减缓趋势;由于城镇化文化健康意识增强,对家畜产品消费的差异性,养殖业温室气体的排放量表现出随着人口的增加而降低的趋势。说明遵义市的城镇化对养殖业中的温室气体排放具有减排作用。

关键词:温室气体;畜禽;排放;城镇居民收入;环境

城镇化是人口向城镇聚集的过程,这是产业向工业化发展中的一个阶段。也有学者认为这是历史必经之路,城镇化与农业产业是相互影响的^[1]。人口由农村转移到城镇,人口密度变大、频繁的交流和生活模式的影响,过去城乡间界限逐渐消失,社会流动加快。目前我国城镇化居民消费中教育文化消费占比重较大^[2]。城镇化给外来农民带来更多就业机会,收入增加。动物性食品是人们膳食结构中重要部分,城镇居民的消费习惯和生活模式影响到畜禽种类(猪、牛、羊、鸡鸭等)组成的变化。这样农业供给体系更符合市场需求的变化^[3]。畜牧养殖为人们提供动物食品的同时,也在排放温室气体。畜禽养殖生产中反刍动物肠道发酵以及粪便产生的温室气体对气温产生增温效应^[4]。畜牧业产生温室气体包含有不同畜禽种类结构信息。遵义的畜禽产品主要供给本地市场城镇居民,这有利于研究当地城镇化与农业发展。城镇化主要是城镇居民占总人口的比重,因此,本文结合当地城镇居民人口变化与畜牧业温室气体的环境效应探讨城镇化对环境的影响,为城镇化发展的提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

遵义位于贵州北部,N27°13'15"~28°04'09",E106°17'22"~107°26'25",为亚热带季风气候。畜牧业在遵义近年来快速发展^[5]。本文采用遵义市 2000-2015 年畜牧业(猪、牛、羊类和禽类[鸡和鸭])数据对温室气体的排放进行评估,同时结合城镇人口进行分析。

1.2 数据来源

本研究采用城镇人口数据和畜牧业养殖数据来自遵义统计年鉴 2000-2015 年^[6]。由于统计年鉴中把鸡和鸭统计作为禽类,本文采用平均排放系数进行计算。研究期间的家畜数量平均值和变异系数如表 1 所示。

表 1 研究期间家畜数量及变异系数
Table 1 Livestock number and coefficient of variation during the study period

畜禽类别 Categories	数量 Number	变异系数/% Variation coefficient
奶牛/万头 Cow	0.39±0.28	71.27
非奶牛/万头 Non dairy cows	111.25±24.44	21.97
羊/万只 Sheep	90.47±27.15	30.01
猪/万头 Pig	433.73±89.11	20.55
家禽/万羽 Poultry	1667.39±261.71	15.70
马/万匹 Horse	3.73±0.45	13.23
驴/万头 Donkey	0.04±0.01	26.62
骡/万头 Mule	0.33±0.14	42.75

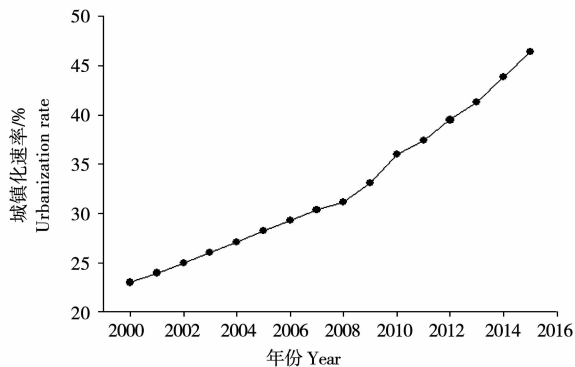
收稿日期:2018-09-18
基金项目:遵义师范学院博士启动基金(遵师BS[2014]06 和 BS[2014]07 号);贵州省千层次创新型人才(遵市科合人才[2016]4 号);贵州省科技厅合作项目[黔科合 LH 字(2015)7032, LH 字[2017]7063 号, LKZS [2014]04 号];大学生创新创业训练计划项目(201710664053)。
第一作者简介:张宝成(1978-),男,博士,副教授,从事生态功能、资源生态及碳循环方面的研究。E-mail: bczhang@fudan.edu.cn。

奶牛和非奶牛分别为 0.39 万和 111.25 万头、羊为 90.47 万只、猪为 433.73 万头、家禽为 1 667.73 万羽、马为 3.73 万匹、驴和骡分别为 0.04 万和 0.33 万头。主要家畜中奶牛、羊、非奶牛、猪和家禽的变异系数分别为 71.27%、30.01%、21.97%、20.55% 和 15.70%。马、骡和驴的变异系数也高,但是由于主要目的不是提供畜产品,数量在养殖业中占的比例很小,参考其他研究^[4]本研究中不予考虑。

1.3 温室气体排放量计算及数据分析

养殖业产生的温室气体主要是甲烷(CH₄)和氧化亚氮(N₂O)是温室气体中的长寿命气体,它们的增温潜势分别为 CO₂ 的 25 倍和 298 倍^[7],为了便于比较,把 CH₄ 和 N₂O 转化为 CO₂ 的排放当量参照以公式进行计算^[4]:

$$T_G = \sum_{i=1}^n A_i \times N_i$$



$$W = T_{CO_2} \times 25 + T_{N_2O} \times 298$$

其中, T_G 为温室气体的排放量; A_i 为排放系数; N_i 为动物数量; W 为 CO₂ 的排放当量。

变异系数=标准差/平均值

变异系数由上式进行计算。根据研究期间温室气体年排放当量与对应畜牧业年产值、城镇居民人口、城镇畜产品消费量(猪肉、家禽、蛋/蛋制品和牛羊肉)数据用 SPSS 11.5 做散点分布图,有趋势的进行回归分析,用 Sigmpilot 10.0 进行绘图。

2 结果与分析

2.1 城镇化速度与城镇人口变化关系

由图 1 可知,遵义市的城镇化速率快速发展。在短短的 16 年中,由 2000 年的 22.98% 增加到 46.40%。城镇人口也由最初的 164.06 万,增加到 287.68 万,人口数量增加了 1.75 倍。

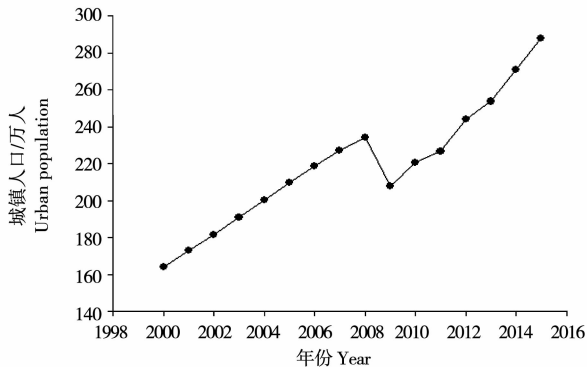


图 1 研究期间遵义市城镇化速度与城镇人口变化关系

Fig. 1 Relationship between urbanization speed and urban population change in Zunyi during the study period

3.2 畜牧业温室气体排放

研究期间畜牧业温室气体排放 CO₂ 当量在 185.33 万~329.85 万 t 波动。畜牧业的产值与畜牧业的温室气体排放呈现显著的幂函数关系($P < 0.01$)。随着畜牧业产值的增加温室气体的排放量呈现降低趋势(图 2)。

畜牧业产值与畜牧业温室气体图明显的分成 3 段。把这 3 段分别进行作图发现:在第一阶段,去除一个偏离很大点后,畜牧业产值每增加 1 000 元,温室气体 CO₂ 排放当量增加 0.25 t ($P < 0.01$, 图 2b)。第二段畜牧业产值增加 1 000 元,CO₂ 排放当量增加 0.16 t ($P = 0.06$, 图 2c)。第三

段畜牧业产值增加 1 000 元,CO₂ 排放当量增加 0.03 t ($P < 0.01$, 图 2d)。

畜牧业温室气体 CO₂ 排放当量与城镇化率呈现显著的负相关($P < 0.01$, 图 3)。

城镇化率增加 1%, 温室气体的 CO₂ 排放总量降低 4.40 万 t。由于城镇化实质是城镇人口数量占总人口比重。分析发现城镇人口增加 1 万, 温室气体的排放总量减少 0.80 万 t ($P < 0.05$)。仔细分析总的图可以划分 3 段, 对其深入分析发现在第一段人口每增加 1 万, 温室气体排放量增加 1.46 万 t CO₂ 当量 ($P < 0.01$)。第二阶段无显著关系。第三阶段, 城镇人口每增加 1 万, 畜牧温

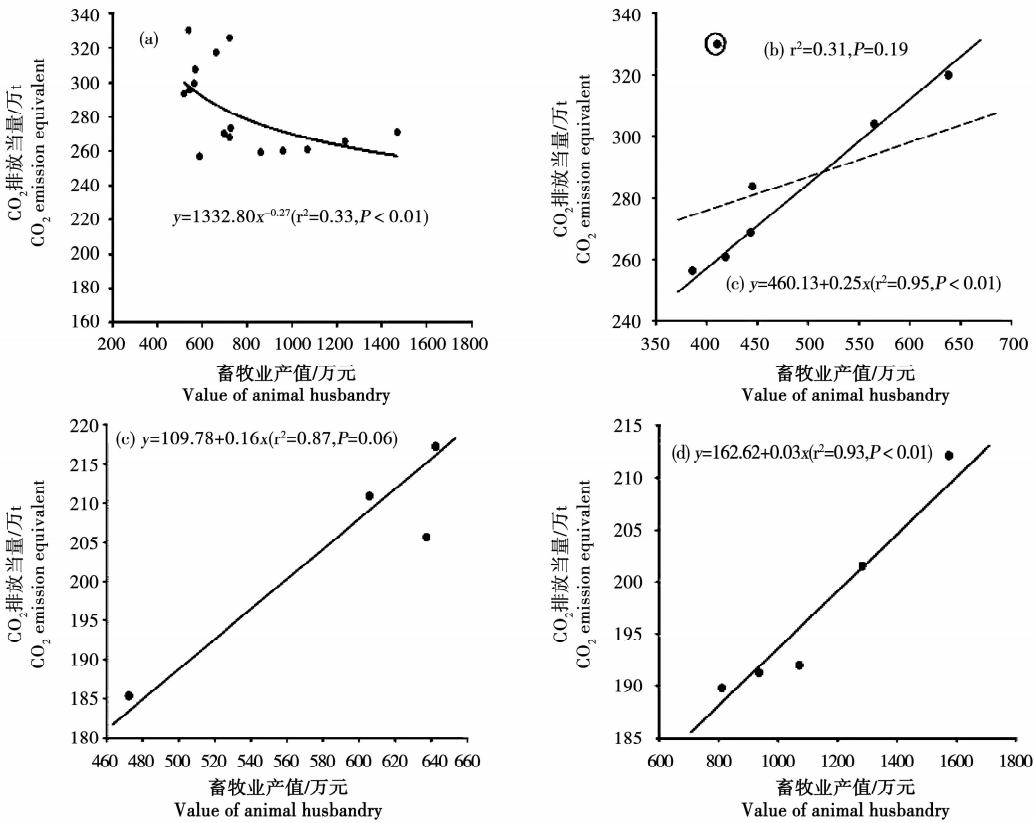


图 2 研究期间遵义市畜牧业产值与温室气体关系

Fig. 2 Relationship between output value of animal husbandry and greenhouse gas in Zunyi during the study period

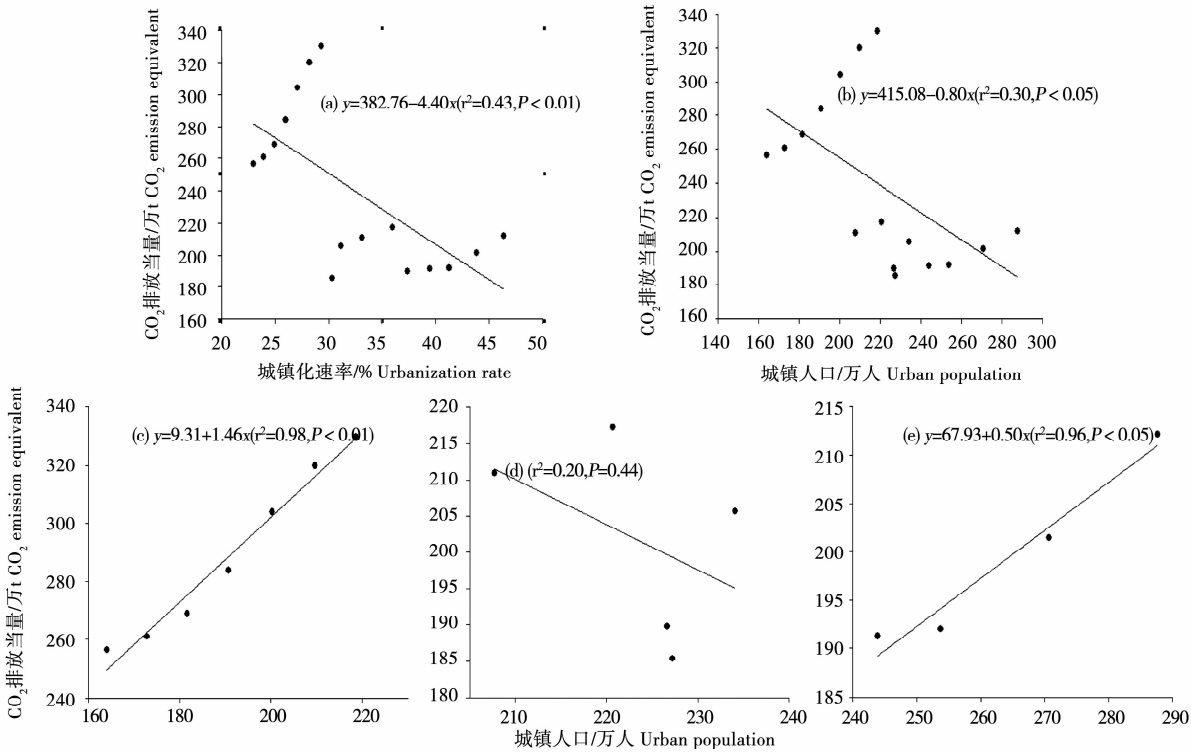
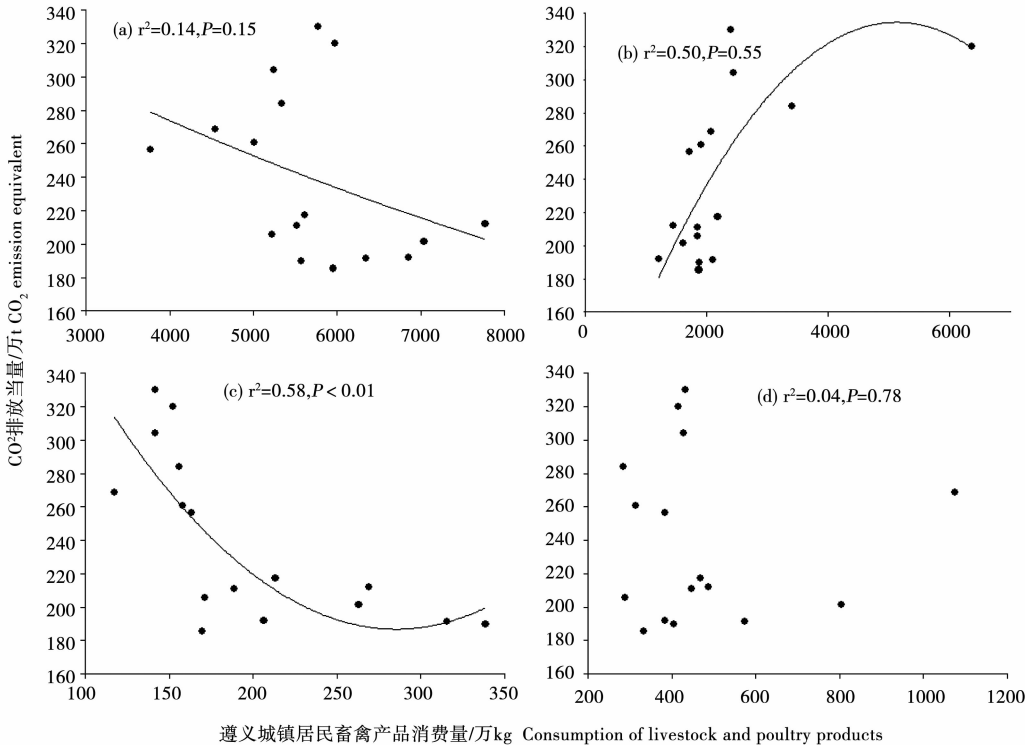


图 3 研究期间遵义市畜牧业温室气体与城镇化/城镇人口关系

Fig. 3 Relationship between greenhouse gas and urbanizationrate/ urban population in Zunyi during the study period

室气体排放仅仅增加 0.50 万 t($P<0.05$)。研究期间城镇居民消费的畜产品量与对应年温室气体 CO₂ 当量进行回归分析(图 4)。在研究期间 2000-2015 年间遵义市城镇居民消费的猪肉量与碳排放量虽无显著关系,但是呈现相反趋势。城

镇居民消费的家禽量与畜牧温室气体呈现二次抛物线关系,前期的消费量对碳的排放影响关系明确($P=0.05$)。蛋与蛋制品的消费量与总碳排放关系显著($P<0.01$),呈现负关系。牛羊肉消费总量与温室气体碳排放无明显关系($P=0.78$)。



a:猪肉;b:家禽;c:蛋/蛋制品;d:牛羊肉
a:pork;b:poultry;c:egg and egg product;d:beef and mutton

图 4 研究期间城镇居民畜禽产品消费量与温室气体排放关系

Fig. 4 Relationship between livestock, poultry consumption and greenhouse gas emissions during the study period

4 结论与讨论

4.1 讨论

城镇化是解决三农问题的重要途径,对推动区域发展实现全社会小康具有重要意义。总的来讲在我国城镇化推进的大背景下,遵义的城镇化发展速度较快,城镇人口增加较快。研究期间的畜牧业产值与温室气体碳排放总量呈现负趋势。主要原因是畜牧产值与畜禽种类的数量和当时的价格有关。尤其是市场价格的波动会影响下年养殖数量和种类的变化,进而影响到畜牧结构的调整。本研究支持先前的城镇化人口数量变化导致农业产业结构的变化^[8]。

城镇化过程中城镇居民人口的数量与畜牧业

温室气体排放的三段关系,反映出城镇居民消费结构的变化。城镇居民随着收入的增加,粮食和油脂消费比重下降,消费结构中动物类食品增加^[9]。由于农业生产发展适应居民的消费习惯,因此动物性畜牧产品的消费增加。随着城镇居民收入的增加消费向动物食品、现代化和便利化方向演化^[9],城镇化对畜牧业的影响是正向的。随着城镇居民收入的增加,生活水平不断改善,各项人均服务消费量都逐步增加^[10]。在收入水平较低时,城镇居民对饮食的需求随着收入的增加会增加,达到一定程度后这些服务需求表现出饱和状态^[2]。因此,后期动物性食品的消费总量随着人口基数的增加。

其次,由于近年来爆发的人畜共患疾病、口蹄疫、高致病性禽流感、疯牛病和由 SARS 病毒引起的非典等都会对畜牧种类和消费造成一定的影响。如 2006 年禽流感影响 23 个省区,发病严重影响到禽类养殖^[11],导致遵义 2007 年养殖禽类的数量进而影响到养殖业温室气体排放。

在城镇化发展过程中,城镇居民的营养消费也存在着营养消费转型过渡^[12]。城镇居民收入增加促进了动物性食品消费,居民肉蛋奶等动物性蛋白质摄入量增加^[13],增加了畜牧业温室气体排放。随着城镇居民文化健康知识的普及,城镇居民获得更好的知识以及改善健康状况^[14],以及国内出现大量的高血脂、糖尿病、肥胖和动脉硬化等疾病呈增加趋势^[15]。出现这些疾病后随着健康科技文化知识的普及以及文化水平和健康意识的提高^[16],人们开始反思过去生活模式和消费习惯。这与先前的研究城镇化后我国居民饮食结构发生的巨大变化^[17]相一致。

本研究支持先前的研究,由于居民文化健康知识的差异,即使经济收入相同,他们之间的健康水平不等同^[18],个人的文化程度越高,经济收入水平越高他们的健康水平越高^[19]。主要是健康意识和生活消费习惯。消费习惯差异导致生产这些农业产品温室气体排放。

4.2 结论

遵义市的城镇化快速发展,在研究的 16 年中,由最初的 22.98% 增加到 46.40%。城镇人口也由最初的 164.06 万,增加到 287.68 万,人口增加 1.75 倍。

研究期间遵义市畜牧业产值与温室气体呈现衰减的幂函数关系。细分发现有 3 个阶段,即畜牧业产值的增加造成温室气体排放呈现减缓趋势。

城镇化中,由于城镇居民文化知识的提高以及健康意识增强,对家畜产品消费差异,养殖业温室气体的排放量表现出随着人口的增加而降低趋势。说明城镇化对养殖业中的温室气体排放具有合理趋势。

参考文献:

[1] 何忠伟.农村城镇化与农业结构调整协调发展的实证研

究——以湖南省为例[J].农业经济问题,2004(11):72-76.

[2] 胡霞.我国城镇居民服务消费动态演进分析[J].岭南学刊,2015(6):91-99.

[3] 余晓龙.中国城乡居民消费结构实证研究[D].重庆:西南大学,2016.

[4] 张宝成,白艳芬.遵义市畜牧业发展与温室气体排放研究[J].黑龙江畜牧兽医,2016(16):78-80.

[5] 肖礼华.应用灰色系统预测遵义市畜牧业发展趋势[J].贵州农业科学,2007,35(4):81-83.

[6] 遵义市统计局,国家统计局遵义调查队.遵义市统计年鉴[J].北京:中国统计出版社,2016.

[7] IPCC. Climate Change 2007: The Physical Science Basis[R]//Solomon S, Qin D, Chen Manning M, et al. Cambridge University Press Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2007.

[8] 裴希鹏.新疆城镇化进程中农业产业结构变化的研究[J].金融理论与教学,2017(1):19-24.

[9] 王恩胡,李录堂.中国食品消费结构的演进与农业发展战略[J].中国农村观察,2007(2):156-156.

[10] 张颖熙.中国城镇居民服务消费需求弹性研究——基于QUAIDS模型的分析[J].财贸经济,2014,35(5):127-135.

[11] 黄泽颖,王济民.2004-2014 年我国禽流感发生状况与特征分析[J].广东农业科学,2015,42(4):93-98.

[12] Poel E V, Odonnell O, Doorslaer E V. Is there a health penalty of China's rapid urbanization? [J]. Health Economics, 2012, 21(4): 367-385.

[13] 张一青,李少波.经济收入对成人膳食结构和营养摄入影响的动态研究[J].华夏医学,2004,17(1):26-29.

[14] Liu G G, Wu X D, Peng C Y, et al. Urbanization and health care in rural China[J]. Contemporary Economic Policy, 2003, 21(1): 11-24.

[15] 周北凡.经济转型期中国膳食的特点和心血管病[J].营养健康新观察,2003(3):24-26.

[16] Wang J W, Zhang L X, Wang F, et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in China: Results from a national survey[J]. American Journal of Hypertension, 2014, 27(11): 1355-1361.

[17] 刘国峰,简伟研.城镇化与慢性病的关系研究现状及方法探究[J].中国卫生政策研究,2016,9(10):31-37.

[18] Li H B, Zhu Y. Income, income inequality, and health: Evidence from China[J]. Journal of Comparative Economics, 2008, 34(4): 668-693.

[19] 齐亚强,牛建林.地区经济发展与收入分配状况对我国居民健康差异的影响[J].社会学评论,2015,3(2):65-76.



低温环境对民猪免疫应答的影响

彭福刚,孙金艳,李忠秋,王文涛,吴赛辉,汪 亮,刘 娣

(黑龙江省农业科学院 畜牧研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为研究低温环境条件下免疫应答对民猪激素水平的影响,选择健康的仔猪(民猪及大白猪),达到 21 日龄时,接种猪瘟兔化弱毒疫苗,达到 48 日龄时,检测的猪瘟抗体,根据结果选择体重、抗体水平接近的仔猪 20 头,大白猪仔猪 20 头,随机分组,分别为低温环境两组(1 组、2 组)及适温环境两组(3 组、4 组),其中 1 组为 10 头民猪,2 组为 10 头大白猪,3 组为 10 头民猪,4 组为 10 头大白猪。试验期 14 d,以猪瘟疫苗接种作为免疫应答手段,用 ELISA 方法对血清中方法检测干扰素- α (IFN- α)、白细胞介素 6(IL-6)、猪瘟抗体(CSF)含量进行测定。结果表明:2 组的 IFN- α 含量在 14 d 时、IL-6 含量在 7 d 和 14 d 时、CSF 在 14 d 时显著低于其他 3 组($P < 0.05$)。说明低温环境对民猪免疫应答的影响程度低于大白猪,民猪的抗冷应激能力强于大白猪。

关键词:低温;民猪;猪瘟抗体;内分泌;免疫

作为一种致病因素的冷应激能够影响动物机体的免疫系统,能够降低分泌型免疫球蛋白 A(IgA),影响动物的细胞和粘膜免疫^[1]。重度冷应激、急性冷应激会引起免疫抑制从而对机体免疫功能造成不利的影响,这个观点被以往的众多

研究结果所证明。以雏鸡为研究对象的研究结果显示,冷应激会影响淋巴细胞,使其总数呈现一直下降趋势,抑制细胞免疫反应^[2]。

民猪具有较强的抵抗寒冷特性,故本研究以其为研究对象,大白猪作为对照,以猪瘟兔化弱毒疫苗接种为免疫应激手段,通过试验组和对照组分别在低温环境和适温环境下饲养,利用 ELISA 方法测定血清中利用 ELISA 方法检测干扰素- α (IFN- α)、白细胞介素 6(IL-6)、猪瘟抗体(CSF)含量,通过与大白猪的比较分析,在免疫水平上验证民猪的抗冷应激特性,以便在猪抗冷应激育种工作中如何利用民猪提供理论基础。

收稿日期:2018-09-30

基金项目:黑龙江省农业科学院院级重点资助项目(2017 XQ15);现代农业(生猪)产业技术体系建设专项资金资助项目(CARS-35)。

第一作者简介:彭福刚(1974-),男,硕士,副研究员,从事猪动物营养研究。E-mail:pengfugang@163.com。

通讯作者:刘娣(1963-),女,博士,教授,从事猪遗传育种研究。E-mail:liudi1963@163.com。

Study on the Effect of Urbanization on Greenhouse Gases in Animal Husbandry in Zunyi City

ZHANG Bao-cheng^{1,2}, LI Xian-bi¹, DING Kui-ting¹, DENG Zhong-ju¹, GONG Hong-fen¹, HE Zhou¹

(1. College of Agriculture & Life Science, Zunyi Normal University, Zunyi 563002, China; 2. Mountain Ecology Research Center, Zunyi 563002, China)

Abstract: Urbanization is an important stage of our country. After urbanization, there are more opportunities to enhance income. At the same time, increasing communication and cultural science knowledge among is popular. The increase in income and cultural knowledge affects the change in its consumption structure. The consumer market plays a vital role in production. The greenhouse gases produced in the livestock production are unified to different livestock and poultry structural indicators, which are beneficial to assess the environmental effects of animal husbandry. It will provide the basis for urban development and livestock production planning in the future. The results showed that the urbanization of Zunyi had developed rapidly, and the population had increased by 1.75 times in the past 16 years. During the study period, the output value of animal husbandry in Zunyi increased, but greenhouse gas emissions showed a trend of slowing down. As the urbanization of cultural health awareness increased, the composition of livestock consumption varies, and the emissions of aquaculture and greenhouse gases decrease with the increase of population. It indicates that urbanization has a reasonable trend for greenhouse gas emission in aquaculture industry.

Keywords: greenhouse gases; livestock and poultry; emissions; urban residents' income; environment