

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20220711

• 问题研究 •

非洲猪瘟疫情对我国肉类价格影响的区域异质性研究*

李美琪^{1,2}, 季勇³, 胡晨沛⁴, 李辉尚^{1,2}*

(1.中国农业科学院农业信息研究所,北京 100081; 2.农业农村部农业大数据重点实验室,北京 100081; 3.中国农业科学院人事局,北京 100081; 4.国家发展和改革委员会国际合作司,北京 100824)

摘要 [目的] 非洲猪瘟疫情暴发导致猪肉等畜产品市场供需结构性、区域性失衡,进而导致肉类价格大幅波动,不利于畜牧业高质量可持续发展。[方法] 文章通过构建覆盖全国30个省(市、区,不含港澳台、西藏),包括猪牛羊和白条鸡四大肉类价格和非洲猪瘟疫情指数的动态面板数据,运用面板向量自回归模型(PVAR),研究非洲猪瘟疫情对猪肉等主要肉类价格的冲击和影响在重点、约束、适度发展区和潜力增长区^①的区域异质性。[结果] (1) 非洲猪瘟疫情对不同区域不同肉类价格的影响存在着正负向不趋同的方向性差异,在冲击程度大小和时滞期上均存区域异质性;(2) 区域间和区域内不同省份间猪肉等肉类生产流通和供需形势、及非洲猪瘟发生发展程度的差异是非洲猪瘟疫情对这些肉类价格冲击影响异质性产生的主要原因。[结论] 非洲猪瘟疫情对肉类价格影响存在较为明显的区域异质性,亟需进一步优化生猪等畜牧产业布局,加快形成区域协同发展格局;健全动物疫病防控体系,建立多方协同联动机制;完善市场风险预警调控机制,加快实现供需顺畅匹配,确保畜产品市场总体平稳运行和畜牧业健康可持续发展。

关键词 非洲猪瘟 畜产品 价格形成机制 区域异质性 PVAR模型 对策建议

中图分类号:F323.7 **文献标识码**:A **文章编号**:1005-9121[2022]07-0104-11

0 引言

肉类是中国城乡居民“菜篮子”中的重要食物,以猪肉尤为重要,其消费占整个肉类比重的六成以上,而肉价的基本稳定对农民收入持续增长、现代农业稳定发展和宏观经济平稳运行等有着重要意义。近年来,国家高度重视生猪等畜牧业发展,先后出台了《全国生猪生产发展规划(2016—2020年)》(以下简称“规划”)《关于促进畜牧业高质量发展的意见》等一系列政策,为肉类稳定供给和价格平稳运行发挥了切实作用,但诸如非洲猪瘟等动物疫病的不确定因素仍给市场稳定造成巨大冲击,也给畜牧业健康可持续发展带来较大影响。2018年8月3日,首例非洲猪瘟在我国东北地区检出后,疫情在全国范围内的快速传播致使生猪产能受到严重损害,猪肉价格快速上涨。据农业农村部统计,全国生猪存栏数量于2018年11月起开始大幅下滑,截至2019年10月底全国生猪存栏仅为1.9075亿头,同比减少41.37%;2018年8月第1周至10月第1周全国集贸市场猪肉平均价格整体稳步上升。非洲猪瘟疫情的持续发生也使

收稿日期:2021-08-02

作者简介:李美琪(1993—),女,山西吕梁人,研究员。研究方向:农产品市场理论与政策

※通讯作者:李辉尚(1979—),男,河南平顶山人,博士、研究员。研究方向:农业经济理论与政策。Email:lihuishang@caas.cn

*资助项目:国家自然科学基金项目“畜产品价格波动:动物疫病、非对称性时空传导与农户福利效应”(72073131);中央级科研院所基本科研业务费专项“重要农产品价格双向传导机制研究”(JBYW-AII-2021-16、JBYW-AII-2022-10);中央级科研院所基本科研业务费专项“动物疫病、网络舆情与肉类价格波动机制研究——以非洲猪瘟为例”(JBYW-AII-2021-41)

①全国生猪生产发展规划(2016—2020年)》根据各地生产现状和资源禀赋条件等情况,将我国生猪生产划分为4个区域:重点发展区包括河北、山东、河南、重庆、广西、四川、海南;约束发展区包括北京、天津、上海、江苏、浙江、福建、安徽、江西、湖北、湖南、广东;潜力增长区包括辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古、云南、贵州;适度发展区包括山西、陕西、甘肃、新疆、西藏、青海、宁夏

得消费者对肉类的需求格局发生改变,同时猪肉供需结构的变动进一步带动其他畜禽产品价格波动。2018年8—10月牛、羊肉和白条鸡价格都不同程度上涨,涨幅分别达3.07%、5.21%和5.34%^[1]。与此同时,国家也针对非洲猪瘟疫情发展态势出台了一系列政策以鼓励生猪生产、稳定市场价格,在市场和政策的双重推动下,非洲猪瘟疫情防控效果显著,生猪产能快速回升。据国家统计局数据,截至2020年12月末,全国30个省(区、市,不含港澳台、西藏)累计发生非洲猪瘟181例,其中2020年全年发生19起;同期,生猪存栏和能繁母猪存栏分别达到4.065亿头和4 161万头,分别恢复到2017年年末的92.1%和93.1%。

值得注意的是,非洲猪瘟疫情期间猪肉价格先后经历了“北跌南涨”“北涨南跌”和“南带北涨”等过程^[2],并助推其他肉类价格波动,呈现出较强的区域特征;同时,后非洲猪瘟疫情时代,猪价的“非常态”运行^[3]及其对其他肉类价格的带动作用对整个畜牧业发展带来深远影响^[4]。非洲猪瘟疫情得到有效控制后,生猪生产供给能力逐步恢复,肉类市场供给持续向好,但猪肉等肉类价格波动在区域间和区域内的显著差异并未消弭。究其原因:一方面是因为我国生猪生产的资源禀赋和居民肉类的消费偏好均呈现较强的区域性特征,猪肉价格在南北区域、主产主销区域间的传导存在明显时滞;另一方面是由于非洲猪瘟疫情发生后,为有效阻断传染链,国家实施了严禁活体长距离调运、疫区大范围扑杀、分区防控等生猪跨省运输相关政策,导致不同区域间甚至区域内猪肉等畜产品阶段性、结构性供需失衡,进而致使价格波动表现出一定的区域差异。如何在后非洲猪瘟疫情时代,确保全国生猪及整个畜牧业的稳定可持续和区域协同发展,已经成为新时期畜牧业高质量发展、农业供给侧结构性改革和乡村振兴战略深入推进的重要内容。因此,厘清非洲猪瘟疫情对我国不同区域肉类价格的冲击和影响,有助于进一步深化对长期困扰业界的“猪周期”失灵和调控政策滞后的理解和认识。

非洲猪瘟作为一种传染性、致命性较强的动物疫病,对生猪等畜牧业和肉类市场的巨大影响和冲击引起了学者们的广泛关注,但多数研究主要集中于非洲猪瘟的流行病学调查、临床诊断及疫情防控等方面^[5-7]。目前,国内关于非洲猪瘟对生猪及畜牧业影响的研究主要包括两个方面:其一,从供需视角出发,分析非洲猪瘟疫情对生猪产业的影响。如,朱增勇^[2]等认为非洲猪瘟使得产销区供给过剩和偏紧交替出现,张利等^[8]则指出非洲猪瘟疫情使得生猪存栏大幅下降且供应长期维持低位,对全国生猪产能产生巨大且长期影响^[9],进而改写了“猪周期”并加速生猪养殖布局的重新整合^[10,11]。其二,从市场形势出发,分析非洲猪瘟疫情对猪肉等肉类价格的影响。如吴金红等^[12]发现,2018年8月非洲猪瘟暴发之后,全国猪肉平均价格止涨回跌,牛肉、羊肉和鸡肉等价格稳定上涨;王茂安等^[13]运用向量自回归模型(VAR)分析了疫情对中国主要肉类价格的影响,得出非洲猪瘟对主要肉类价格的影响时效呈差异化;而段琮琮和刘灵芝^[14]基于舆情管理视角,运用VAR模型分析了非洲猪瘟舆情指数对畜禽肉类产品价格波动的动态影响,得出非洲猪瘟对猪肉价格的冲击最大,持续时间最长;石自忠等^[15]利用时变参数向量自回归(TVP-VAR)模型对疫病冲击对中国畜产品价格波动的影响进行了分析,肖琦和周杨^[16]运用向量误差修正模型(VECM)、Li等^[17]运用TVP-VAR模型对非洲猪瘟疫情对猪肉等肉类价格的动态影响进行了研究,研究结果均表明非洲猪瘟疫情对不同肉类价格的影响存在一定的异质性。

现有研究表明,猪肉价格波动在空间上存在波动方向和幅度的趋同性^[18],区域价格齐涨齐跌的“联动效应”明显^[19];而历次生猪价格周期拐点与重大动物疫情相关联^[20],非洲猪瘟等重大疫情能引起猪价的大幅波动且具有持续性和广泛性^[21],并带动禽肉、牛羊肉等主要替代品价格的波动。但目前的研究仍有待深入探讨和完善:一方面,我国生猪生产上区域性布局、流通上跨区调运和消费上地方差异使得猪肉等畜产品价格波动存在较强的区域性,但现有研究大多关注全国整体层面的供需形势和价格走势分析,并未从我国生猪产业布局的区域差异角度出发,深入研究不同区域内和区域间非洲猪瘟疫情对主要肉类价格影响的异质性;另一方面,由于非洲猪瘟疫情定量测度的难度较大,准确反映不同省份疫情发生发展情况较为复杂,致使现有研究所应用的数据和计量方法多为时间序列,较少考虑能够反映省域个体效应的

面板数据。与此同时,当前正值我国深入推进畜牧业供给侧结构性改革和加快实施以生猪规模化、区域化健康养殖为重要内容的高质量发展的关键期,也是以畜牧业为重要抓手,落实“十四五”乡村振兴战略的关键期。因此,进一步厘清非洲猪瘟疫情对我国肉类价格波动影响在不同区域之间、同一区域内不同肉类间的异质性,并根据各地生猪等畜牧业生产禀赋条件、居民肉类消费特点等因地制宜统筹好非洲猪瘟疫情防控与肉类市场平稳运行,对加快畜牧业高质量发展具有重要的理论和现实意义。基于此,文章在构建非洲猪瘟疫情指数的基础上,依据《规划》将全国划分为重点、约束、适度发展区和潜力增长区4个区域,建立包括30个省(市、区,不含港澳台、西藏)的动态面板数据,运用面板向量自回归(Panel Vector Auto-regression, PVAR)模型,对非洲猪瘟疫情对猪肉等四大肉类价格在不同区域间和区域内的异质性进行深入分析,以期全面分析非洲猪瘟疫情对区域肉类价格的影响,为全国尤其是区域生猪等主要畜产品市场调控提供参考。

1 理论分析与模型构建

1.1 理论分析

根据均衡价格理论,肉类价格波动整体遵循蛛网模型,取决于市场供求关系,一般呈现周期性变化特征,总体遵循“肉类价高—存栏增加—供给增加—价格下跌—存栏缩减—供给减少—价格上涨”的循环轨迹。非洲猪瘟疫情的发生,对肉类生产和消费都产生了影响,进而对肉价波动机制产生影响。以猪肉价格为例(图1),在完全竞争市场条件且其他条件不变的情况下,猪肉市场在供给(S 代表供给曲线)和需求(D 代表需求曲线)的相互作用下达到均衡数量(Q 代表数量),猪肉价格达其均衡价格 P_0 。但如果此时市场出现一些外部冲击,如非洲猪瘟疫情,一般猪周期中猪肉价格平衡状态将被打破。一方面,突发疫病的发生会削弱消费者对猪肉的消费,但由于其供给在短期内是固定的,此时猪肉价格的供给弹性小于需求弹性,从而导致价格波动,供需之间将出现新的平衡,产生新的均衡价格 P_1 。另一方面,为了控制非洲猪瘟的蔓延,政府出台一系列政策措施防治疫情,如屠宰生猪并禁止其跨省运输等,这些均导致市场上猪肉供应减少,但短期内市场需求不变,猪肉价格将达到新的均衡价格 P_2 。当供给和需求在较长时间内同时下降时,均衡价格移动到 P_3 。同时,从消费者行为理论的角度来看,一种商品价格的变化必然会导致同类商品之间购买量的变化,即猪肉、鸡肉、牛肉和羊肉之间存在替代效应。一方面,由于非洲猪瘟疫病的发生,公众会减少猪肉消费,同时会大量购买其他肉类,这将导致除猪肉外的其他肉类需求强劲,进而引起价格上涨;另一方面,随着非洲猪瘟影响的逐渐消退,公众消费信心逐步恢复,由恐慌性抢购向客观性选购转变、由热鲜消费向冷鲜购买转变,猪肉需求逐渐回升;与此同时,养殖户将恢复生猪生产以满足需求的回升,新形势下供需双方将达到新的均衡价格 P_4 。同时,随着非洲猪瘟的消退,鸡肉、牛羊肉等肉类价格也将恢复到新的均衡状态。

从产业发展实际看,受资源禀赋、养殖习惯等影响,我国生猪等畜牧养殖业仍存在较为明显的区域性分布,如生猪养殖主要集中在西南的四川、中部的河南和山东、东北的辽宁和吉林,而牛羊养殖主要集中在内蒙古、宁夏等地区,家禽养殖虽然比较普遍但以河南、山东等地区较为集中;同时,随着物流业的持续发展,肉类市场快速发展,已经形成了全国大流通的整体格局,跨区调运、周年供给使得各区域间的市场整合程度日趋提高,肉类价格的区域联动性、互动性不断增强。但各地区市场流通过程、供

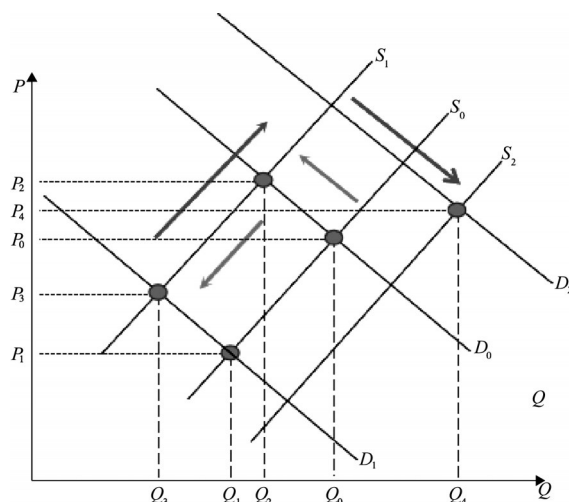


图1 非洲猪瘟疫情对肉类价格波动影响的蛛网模型——以猪肉为例

需形势、居民消费偏好及对肉类质量安全认知水平等差异,使得区域市场间也存在一定的异质性。非洲猪瘟疫情的发生,使得区域间肉类价格传导机制发生改变,具体表现为:为防止非洲猪瘟的蔓延,捕杀禁运等防疫措施使得跨区调运难度加大,产销区间被割裂,短期内“有市无猪”,以及生猪从价格“洼地”向供给“洼地”的流动链条被阻断,使得区域间价格依靠市场调节的机制发生变化,加上疫情发生后,产销区间加快从调畜(活猪等)向调肉转变,这些引起的生产供给的滞后性和成本增加的不可逆性等都促使区域间、区域内市场供需形势加快变化,进一步增强了肉类价格波动的区域异质性;同时,受收入水平、消费习惯等多种因素影响,不同区域消费者对猪肉、牛羊肉和鸡肉的价格敏感度不同,加上消费者对非洲猪瘟疫情认知也受文化水平、教育背景和经济发展水平等因素影响而存在区域差异,导致肉类消费方式、消费格局等短期乃至中长期发生变化,进而引致区域肉类价格形成机制发生一定程度的变化。

1.2 模型构建

一般而言,面板数据包含时空维度,兼具截面数据和时间序列数据的优点,可以利用更多信息分析研究问题的动态关系,同时能够通过截距项来捕捉数据动态调整过程中的个体差异,有效减少数据产生的偏误,推断可靠性也有所增加。PVAR模型是基于面板数据的向量自回归模型,其将研究变量统一视为内生变量,并将每一个内生变量作为系统中所有内生变量滞后值的函数,提供丰富的结构,从而捕获数据的更多特征。与VAR、SVAR等模型相比,PVAR使用面板数据,对时间序列的长度要求也相对较低,并允许数据中存在个体效应与异方差性,允许滞后系数随时间变化,既能够有效解决面板数据中存在的个体异质性问题,又能够充分考虑个体和时间效应。

该文在构建覆盖30个省(市、区,不含港澳台、西藏)跨度为2018年第31周至2020年第52周(共126周)、包括非洲猪瘟疫情和4种主要肉类价格的面板数据。因此,在PVAR模型中通过正交化脉冲响应函数分离出非洲猪瘟疫情指数(Asf_index)的冲击给其他4个内生变量(包括猪肉价格对数(IP_z)、牛肉价格对数(IP_n)、羊肉价格对数(IP_y)、白条鸡价格对数(IP_b)所带来的影响程度,该模型的一般表现形式为:

$$y_{it} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^k \alpha_j y_{it-j} + \eta_i + \varphi_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式(1)中, i 代表地区, t 代表时间, y_{it} 为包含5个变量 $\{D_Asf_index, D_IP_z, D_IP_n, D_IP_y, D_IP_b\}$ 的向量, $\sum_{j=1}^k \alpha_j y_{it-j}$ 为各期 y_{it} 滞后项的加总, k 为滞后期, η_i 代表地区固定效应的变量,包含可能遗漏的与地区特征相关的因素; φ_{it} 代表时间效应,表示自变量的时间趋势特征; ε_{it} 代表随机扰动项。

2 实证结果分析

2.1 数据来源及统计性描述

该文使用的价格数据为中国畜牧兽医信息网监测的猪肉(P_z)、牛肉(P_n)、羊肉(P_y)和白条鸡(P_b)集贸市场价格,包括全国30个省(市、区,不含港澳台、西藏)^①。为消除通货膨胀因素的影响,用月度居民价格指数对肉类价格进行平减处理。该文将百度指数作为关键词搜索量的数据来源^[22],通过建立公众对非洲猪瘟关注度指数作为非洲猪瘟疫情的替代变量^[23,24]纳入模型系统,表示非洲猪瘟疫情的变动及程度大小,反映消费者、生产者对非洲猪瘟疫情的变化和认知及其对市场的影响。在指数构建上,主要采用主观选择法,结合百度搜索引擎相关词推荐功能和百度搜索需求图谱,获取与非洲猪瘟相关的关

^①为确保数据的一致性,剔除了因价格监测数据不完整的西藏自治区有关信息,全国主要畜产品价格的数据包括黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、北京、天津、山东、河南、安徽、江西、上海、江苏、浙江、福建、湖北、湖南、广东、广西、云南、四川、重庆、甘肃、宁夏、山西、陕西、青海、新疆、贵州、海南

关键词, 主要包括能够直接反映疫情情况、主要反映疫情传染特征和反映公众态度和关注倾向等3类关键词^[7]。为准确反映非洲猪瘟疫情发展趋势, 该文选用周度数据进行加总后取自然对数以消除异方差。该文所用数据时间跨度为2018年8月第1周至2020年12月第4周, 构建了覆盖全国30个省(市、区, 不含港澳台、西藏)的动态面板数据, 并根据《规划》对重点发展区、约束发展区、潜力增长区和适度发展区等四大区域的非洲猪瘟疫情对中国主要肉类价格冲击影响进行实证研究。相关变量的描述性统计结果见表1。

表1 相关变量描述性分析

变量	重点发展区			约束发展区			潜力增长区			适度发展区			
	均值	标准差	观察值	均值	标准差	观察值	均值	标准差	观察值	均值	标准差	观察值	
Asf_index	总体	6.451 6	0.920 0	882	6.453 7	0.926 7	1 386	5.979 2	0.902 4	756	5.309 0	1.167 3	756
	组间		0.563 9	7		0.463 4	11		0.413 0	6		0.709 3	6
	组内		0.757 3	126		0.814 5	126		0.819 7	126		0.970 9	126
IP_z	总体	3.575 0	0.388 8	882	3.600 6	0.360 6	1 386	3.514 6	0.387 3	756	3.547 5	0.342 5	756
	组间		0.046 8	7		0.055 6	11		0.070 4	6		0.028 9	6
	组内		0.386 3	126		0.356 6	126		0.381 9	126		0.341 4	126
IP_n	总体	4.322 3	0.185 6	882	4.374 4	0.141 3	1 386	4.233 6	0.106 04	756	4.171 7	0.078 4	756
	组间		0.175 6	7		0.114 4	11		0.069 1	6		0.023 3	6
	组内		0.089 3	126		0.089 6	126		0.085 1	126		0.075 4	126
IP_y	总体	4.309 2	0.168 6	882	4.334 3	0.110 3	1 386	4.244 9	0.117 4	756	4.164 7	0.073 7	756
	组间		0.158 2	7		0.091 4	11		0.072 4	6		0.028 8	6
	组内		0.083 4	126		0.067 5	126		0.097 0	126		0.068 9	126
IP_b	总体	3.067 9	0.299 4	882	3.037 0	0.236 3	1 386	2.954 2	0.226 3	756	3.042 2	0.153 8	756
	组间		0.308 2	7		0.229 1	11		0.234 7	6		0.155 1	6
	组内		0.090 1	126		0.089 8	126		0.072 5	126		0.059 9	126

注: IP_z 、 IP_n 、 IP_y 和 IP_b 分别为猪肉、牛肉、羊肉和白条鸡价格的自然对数

2.2 平稳性检验

为避免可能出现伪相关或者伪回归, 对变量的单位根进行平稳性检验。由于该文使用的是面板数据, 平稳性检验应用基于面板数据模型的单位根检验, 选择针对共同单位根检验的 LLC 检验和针对个体单位根检验的 IPS 检验, 其原假设均为面板数据是非平稳的。经检验, Asf_index 在 1% 的显著水平条件下是平稳的, 但 IP_z 、 IP_n 、 IP_y 、 IP_b 是非平稳的, 因此对这些变量进行一阶差分再进行 LLC 和 IPS 单位根检验, 经过一阶差分后这些变量均在 1% 显著水平下通过平稳性检验 (表 2)。

2.3 滞后阶数选择

最优滞后阶数能够有效控制模型的自由度, 确保参数的估计结果。因此, 根据信息准则最小化原则, 选用赤池信息准则 (MBIC)、贝叶斯信息准则 (MAIC) 和汉南—昆信息准则 (MQIC), 比较不同滞后阶数的参数值大小。从估计结果可知 (表 3), 重点发展区、约束发展区、潜力增长区和适度发展区 PVAR 模型的最优滞后阶数均为 1 阶, 各变量 1/4 阶滞后变量为工具变量较为合理。

2.4 脉冲响应

脉冲响应函数 (IRF) 能够从动态反应判断变量间时滞关系, 可以通过各变量对冲击的动态反应情况, 分析冲击变量对其他变量的影响方向和程度。在基期设置非洲猪瘟疫情指数为一个单位的脉冲, 通过给予肉类价格变量一个标准差的冲击, 使用蒙特卡洛 (Monte Carlo) 方法随机模拟 500 次, 得到重点发展区、约束发展区、潜力增长区和适度发展区四大区域非洲猪瘟疫情对肉类价格分别在滞后 10 期上的脉冲响应函数图 (图 2~5)。

表 2 面板单位根检验结果

变量		重点发展区	约束发展区	潜力增长区	适度发展区
D_Asf_index (P值)	LLC	-22.301 9*** (0.000 0)	-27.486 7*** (0.000 0)	-20.584 8*** (0.000 0)	-15.862 4*** (0.000 0)
	IPS	-20.129 0*** (0.000 0)	-24.489 6*** (0.000 0)	-17.632 0*** (0.000 0)	-19.788 5*** (0.000 0)
D_IP_z (P值)	LLC	-13.350 6*** (0.000 0)	-19.920 6*** (0.000 0)	-11.549 2*** (0.000 0)	-14.857 9*** (0.000 0)
	IPS	-15.552 7*** (0.000 0)	-22.799 6*** (0.000 0)	-13.742 4*** (0.000 0)	-18.014 7*** (0.000 0)
D_IP_n (P值)	LLC	-15.668 1*** (0.000 0)	-22.010 2*** (0.000 0)	-14.580 5*** (0.000 0)	-15.136 2*** (0.000 0)
	IPS	-19.147 8*** (0.000 0)	-24.990 1*** (0.000 0)	-16.664 8*** (0.000 0)	-17.925 5*** (0.000 0)
D_IP_y (P值)	LLC	-15.337 8*** (0.000 0)	-24.627 8*** (0.000 0)	-17.962 9*** (0.000 0)	-16.679 9*** (0.000 0)
	IPS	-18.962 2*** (0.000 0)	-25.028 8*** (0.000 0)	-17.439 6*** (0.000 0)	-17.945 2*** (0.000 0)
D_IP_b (P值)	LLC	-14.071 1*** (0.000 0)	-18.853 5*** (0.000 0)	-15.021 6*** (0.000 0)	-17.059 4*** (0.000 0)
	IPS	-17.879 5*** (0.000 0)	-22.600 2*** (0.000 0)	-17.939 1*** (0.000 0)	-18.399 1*** (0.000 0)

注： D_Asf_index 和 D_IP_z 、 D_IP_n 、 D_IP_y 、 D_IP_b 分别为非洲猪瘟疫情指数和猪肉、牛肉、羊肉和白条鸡价格自然对数的一阶差分；***表示在1%的显著水平上拒绝存在单位根的原假设

2.4.1 区域间异质性分析

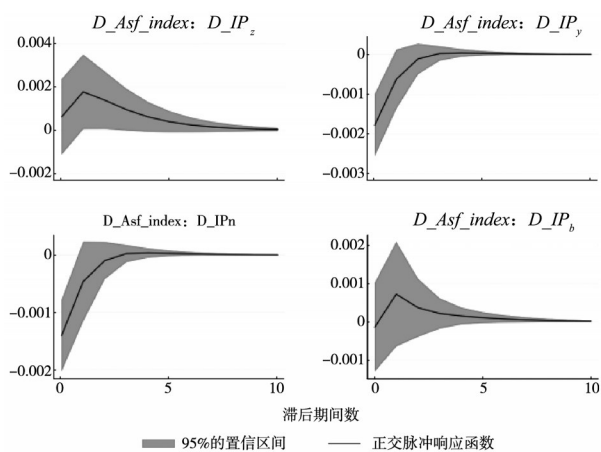
从区域间看，非洲猪瘟疫情对不同区域肉类价格的冲击和影响存在较为明显的差异。非洲猪瘟疫情在4个区域对4种肉类价格的冲击方向有正有负，冲击的程度也各不相同，这种冲击的影响随时间变化的速度也有所差异；但相同的是随着时间的推移，这种影响均不断消退。以非洲猪瘟疫情对猪肉价格的冲击影响为例，这种影响在4个区域均为正向，且以重点发展区影响程度最大，呈现较为明显的正向倒“V”拖尾走势，正向影响从当期开始上升至滞后1期最高点的0.001 8，之后开始下降直到滞后8期开始趋近于零；约束发展区冲击趋势和重点发展区整体趋同，但影响程度相对较低，该区正向冲击高峰为0.000 5；而潜力增长区和适度发展区的冲击皆呈当期最大，之后逐期消退的斜坡走势，不同的是，适度增长区当期的冲击大小高于潜力增长区、消退速度均也快于潜力增长区，当期对猪肉价格产生0.001 2的冲击后快速消退并于滞后5期开始逐渐趋近于零，较潜力增长区提前3期。其他肉类价格受到非洲猪瘟疫情冲击和影响在区域间也表现出一定的异质性，其中非洲猪瘟疫情对牛肉价格的冲击呈现为，除了适度发展区外，其他3个区域均呈现“由负转正”并逐渐趋近于零的走势；其中重点发展区的当期冲击影响最大为-0.001 4，约束发展区影响走势区别于其他两区，呈现较为明显的负向“V”拖尾走势，负向影响从当期开始上升至滞后1期最

表 3 PVAR模型的滞后阶数

	Lag滞后	1期	2期	3期
重点发展区	MBIC	-413.461 9*	-286.100 3	-133.466 4
	MAIC	-57.834 3*	-49.015 2	-14.923 9
	MQIC	-194.081 1*	-139.846 4	-60.339 5
约束发展区	MBIC	-419.590 6*	-294.836 5	-151.328 2
	MAIC	-30.064 2	-35.152 16*	-21.486 0
	MQIC	-176.044 7*	-132.472 5	-70.146 2
潜力增长区	MBIC	-412.851 3*	-277.616 1	-137.888 9
	MAIC	-68.785 1*	-48.238 6	-23.200 2
	MQIC	-201.562 3*	-136.756 7	-67.459 2
适度发展区	MBIC	-409.976 1*	-274.453 8	-134.065 8
	MAIC	-65.909 9*	-45.076 3	-19.377 0
	MQIC	-198.687 1*	-133.594 5	-63.636 1

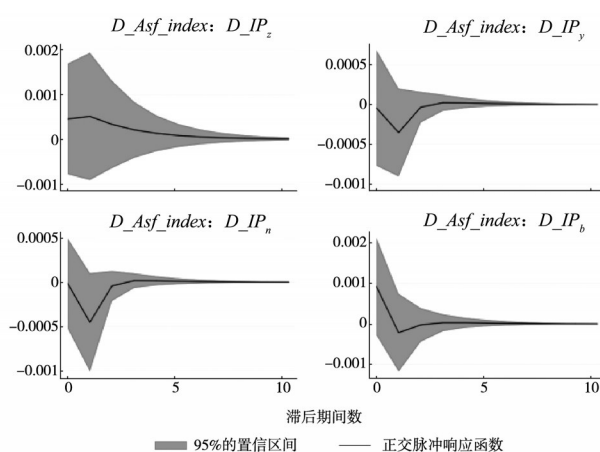
注：Lag表示滞后阶数，*表示在该准则下建议选择的阶数

高点的-0.0005,之后开始下降直到滞后6期开始趋近于零;重点发展区和潜力增长区则表现为逐期减弱直至趋零的负向影响;但适度增长区的冲击则呈现正向影响,由当期的0.0003开始逐期下降,直至滞后4期开始趋近于零。非洲猪瘟对羊肉价格的冲击和影响,与牛肉的走势大体一致,区域间也存在一定的异质性,但整体呈现重点发展区>潜力增长区>约束发展区>适度发展区的特点。对白条鸡价格的冲击,重点发展区的冲击走势与对猪肉价格的走势整体一致,不同的是由当期的负向开始转正,在第1期达正向最高的0.0007,直至滞后9期逐渐趋于零;在潜力增长区则“由正转负又转正”后趋于零,但冲击的最大幅度明显高于其他3个区域;潜力增长区和适度发展区则呈现逐期减小直至趋于零的正向影响,不同的是,适度发展区的影响消退速度明显快于前者,在滞后4期就开始趋于零。



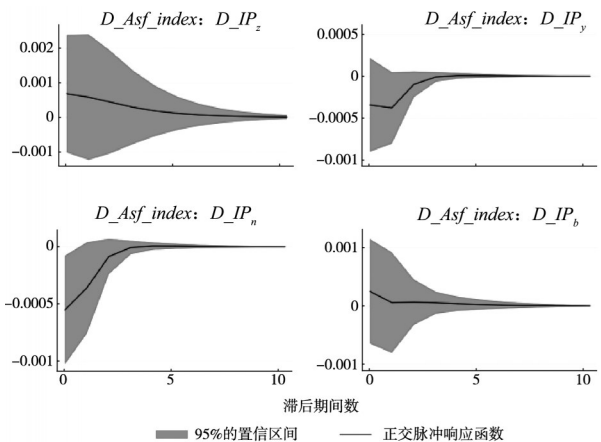
冲击:响应

图2 重点发展区各变量的脉冲响应



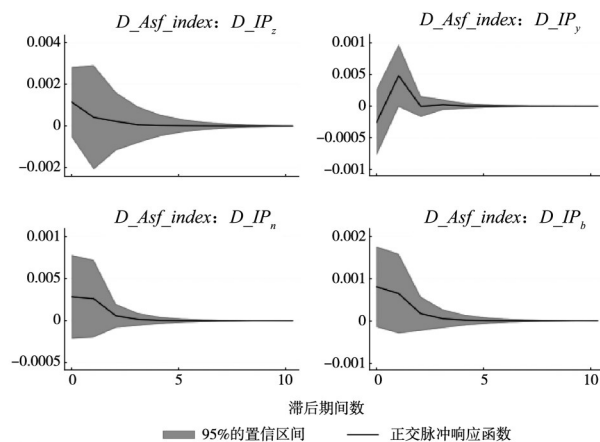
冲击:响应

图3 约束发展区各变量的脉冲响应



冲击:响应

图4 潜力增长区各变量的脉冲响应



冲击:响应

图5 适度发展区各变量的脉冲响应

综上分析表明,相对于其他3个区域,非洲猪瘟疫情对肉类价格的冲击在重点发展区更为明显和直接,对市场和产业的影响更持久,这可能是由于重点发展区主要是生猪主产区,非洲猪瘟暴发后这一区域在生产、流通等方面受到的影响最直接、持续的时间也较长,同时也进一步反映了生猪生产和猪肉供给,以及肉类价格在非洲猪瘟疫情冲击下的非对称性传导特性更加明显;同时,潜力增长区猪肉和牛羊肉价格受到的冲击仅次于重点发展区的情况表明,近年来黑龙江、辽宁、内蒙古等省(区)生猪和牛羊养殖业快速发展,生产能力持续增强的同时,市场价格对动物疫情的反应也较为灵敏;此外,适度发展

区肉类价格受非洲猪瘟疫情冲击比约束发展区大的结果表明,跨区调运对适度发展区的肉类市场稳定运行具有重要意义,而对外来供给依赖程度较低、以牛羊肉为主要消费品的约束发展区的肉类市场具有较好的自我调节能力,也说明了牛羊肉价格总体稳定对肉类价格稳定也有着重要作用,还说明了肉类消费多元化的重要作用和意义。

2.4.2 区域内异质性分析

从区域内看,非洲猪瘟对四大类肉类价格的冲击方向和程度在同一区域存在一定程度差异。在重点发展区,非洲猪瘟疫情对肉类价格的影响方向、程度和变化速度均不一致,除了猪肉价格全程呈现正向冲击外,其他肉类价格的影响均呈现“由负转正”后趋于零的走势,影响程度整体呈现猪肉、白条鸡、羊肉、牛肉依次递减的特点,而在持续时间上,猪肉趋近于零的期数在滞后8~9期,但其他肉类则在滞后3~4期就开始趋于零;值得注意的是,在该区域非洲猪瘟疫情对猪肉和白条鸡价格影响的走势特征基本一致,表明二者具有较强的关联性。究其原因,可能是因为该区域内如山东、河南、四川等省均是生猪生产和调出大省,也是家禽的重要产区,非洲猪瘟疫情发生后猪肉价格作为肉类价格的“风向标”,带动其他肉类价格出现一定程度趋同走势。在约束发展区,非洲猪瘟疫情对猪肉价格的冲击整体呈“先增后减”后逐步趋于零的正向影响,在滞后1期达最高点的0.0005;白条鸡价格则表现为“由正转负后又转正”直至趋于零的走势;对牛羊肉价格的冲击走势则基本趋同,呈现“由负转正”直至趋于零的倒“V”拖尾型走势。在潜力增长区,非洲猪瘟疫情对猪肉和白条鸡价格的冲击整体呈正向逐期减弱的滑坡型走势,但猪肉价格受到的冲击更大、持续时间更长;而疫情对牛肉和羊肉价格的冲击则呈由负转略大于零的“厂”型走势。这些表明,在非洲猪瘟疫情冲击下,约束发展区和潜力增长区内的猪肉与白条鸡之间、牛肉与羊肉之间的替代作用在区域内表现较为明显。在适度发展区,非洲猪瘟疫情对4种肉类价格冲击表现为猪肉、牛肉和白条鸡价格均为正向,但羊肉价格为“由正转负”;虽然有正有负,但影响的程度总体较小,且持续时间较短,这可能是由于这一区域受水土和环境资源等条件影响,生猪养殖等畜牧业发展相对缓慢,规模化程度较低,非洲猪瘟疫情在本区域并未大范围发生,同时该区域内多为少数民族地区,其独特的饮食习惯和食物消费结构使得这些肉类的价格弹性相对较小,牛羊肉等主要肉类产品供需总体相对稳定,市场受到非洲猪瘟疫情影响表现并不显著。

3 结论与启示

3.1 结论

该文在构建非洲猪瘟疫情指数的基础上,建立了覆盖30个省(区、市,不含港澳台、西藏)包括猪肉等四大肉类价格、跨度126周的动态面板数据,运用PVAR模型,从区域视角出发,探讨了非洲猪瘟疫情对猪肉等肉类价格冲击影响的区域异质性。总的看,非洲猪瘟疫情对全国范围内猪肉等畜禽肉类产品价格均造成不同程度的冲击,但对同一肉类产品价格的冲击和影响也存在较为明显的区域间和区域内差异。主要结论如下。

(1) 非洲猪瘟疫情对不同区域肉类价格的影响方向存在一定差异。对重点发展区、约束发展区、潜力增长区和适度发展区猪肉价格的冲击均为正向,且重点发展区冲击显著大于其他区域;但对牛羊肉价格的冲击则有正有负,具体表现为在重点发展区、约束发展区和潜力增长区,非洲猪瘟疫情对牛羊肉价格的冲击均表现为“先负后正”,而在适度发展区非洲猪瘟疫情对牛肉价格的冲击则呈正向,对羊肉价格的冲击为“先负后正再负”;非洲猪瘟疫情对白条鸡价格冲击的区域差异性较大,其中重点发展区为“先负后正”,约束发展区为“先正后负再正”,潜力增长区和适度发展区则为“先正后负”。

(2) 非洲猪瘟疫情对不同区域猪肉等肉类价格的冲击峰值和时滞呈现较为明显的区域差异。猪肉价格受到非洲猪瘟疫情的冲击峰值基本发生在当期和滞后1期,其中重点发展区和约束发展区的冲击峰值均发生在滞后1期,潜力增长区和适度发展区则发生在当期,且除了适度发展区外,猪肉价格受到的冲击均

在滞后8期开始趋稳为零；同时四大区域中非洲猪瘟对牛羊肉、白条鸡价格冲击均在滞后5期左右开始趋稳为零，这说明随着时间的推移，非洲猪瘟对猪肉等肉类价格的冲击和影响趋于递减和衰退。

(3) 非洲猪瘟疫情对肉类价格的冲击在区域内呈一定程度差异性。在重点发展区，非洲猪瘟疫情对猪肉价格的冲击影响为正向，而对其他肉类价格影响均呈现“由负转正”，影响程度整体呈现猪肉、白条鸡、羊肉、牛肉依次递减的特点。在约束发展区，非洲猪瘟疫情对猪肉价格的冲击影响为正向滑坡型，对白条鸡价格则由正转负后又转正直至趋于零，对牛羊肉价格的冲击影响均呈由负转正的倒“V”拖尾型走势。在潜力增长区，非洲猪瘟疫情对猪肉和白条鸡价格的冲击方向为正向，但猪肉价格受到的冲击更大、持续时间更长；而对牛羊肉价格的冲击则呈由负转正的“厂”型走势。在适度发展区，非洲猪瘟疫情对猪肉、牛肉和白条鸡价格的冲击方向均为正向，但对羊肉价格的冲击则由正转负；尽管冲击方向有所不同，但4种肉类价格受到的冲击影响消退速度基本趋同，均在滞后3~4期开始趋近于零。

3.2 启示

“十四五”时期是我国农业农村现代化和全面小康社会建设的重要战略机遇期，加快推进以供给侧结构性改革为核心、以高质量发展为目标的畜牧业转型升级，是贯彻落实乡村振兴战略的必然选择。这就必须高度重视非洲猪瘟等重大动物疫病对生猪等畜牧业影响，立足食物有效供给和区域协调发展全局，进一步厘清动物疫病对猪肉等畜产品市场影响机理和区域差异特征，才能根据国情、区情、牧情和市情制定针对性政策措施，确保畜产品市场总体平稳运行和畜牧业健康可持续发展。

(1) 优化生猪等畜牧产业布局，加快形成区域协同发展格局。非洲猪瘟疫情的快速蔓延对猪肉等肉类市场产生明显冲击，充分暴露出我国畜牧业尤其是生猪产业产销分离、活体跨区调运导致市场供需阶段性、结构性、区域性失衡。因此，应紧紧抓住生猪这一畜牧业发展的“牛鼻子”，综合考虑承载能力、资源禀赋、屠宰加工基础和消费偏好等因素，充分发挥区域比较优势，深化生猪等畜牧业结构调整，实现猪肉等畜产品供给数量和质量“双量齐增”和畜牧业经济、生态、社会效益“三效同升”。依法科学划定禁限养区域，鼓励支持有条件的主销区持续提高自给率，切实推动家禽、牛羊等其他畜禽产业发展，持续增强猪肉替代品供给保障能力，加快实现不同区域间协同发展格局和区域内结构比例合理的畜牧业可持续发展格局，有效缓解跨区调运压力。

(2) 健全重大动物疫病防控体系，加快形成多方协调联动机制。非洲猪瘟等重大动物疫病往往具有高致病性、强传播性和高突发性，对畜牧养殖、加工、交易、屠宰、消费等多个环节的影响冲击广泛而显著。因此，应进一步完善动物疫病监测预警体系，健全非洲猪瘟等重大突发动物疫病应急响应机制，严格落实重大疫情报告制度，切实做到“早发现、早上报、早处置、早防控”；探索建立基于互联网、面向公众的重大动物疫情监测预警平台，持续增强疫情防控能力；切实发挥地方政府在动物疫病防控中的第一责任人作用，有效激发生产、流通和屠宰等各环节生产经营者的疫情防控主体意识和责任，加快形成中央、地方和利益主体密切配合、协同联动的动物疫情联防联控机制，大幅提升畜禽重大疫病的应对能力。

(3) 完善市场风险预警调控机制，加快建立产需顺畅匹配体系。市场风险集聚、产销错配是猪肉等畜产品供需失衡、价格大起大落的重要原因，而非洲猪瘟等重大动物疫病的发生加速了畜产品价格波动速度、放大了波动幅度，甚至改变了波动周期，给市场总体平稳运行增加了调控难度。因此，应进一步落实“菜篮子”市长负责制，健全完善畜产品价格和市场风险监测预警、宏观调控制度，建立健全基于全产业链的生产、流通、消费、价格等信息跟踪追溯、动态模拟、预测预警等系统平台；充分发挥“互联网+”的信息感知、时空融合、多维多元、传输迅捷等优势，有效打通新消费模式中产消信息不畅等关键堵点和“肠梗阻”，加快促进以消费为引导、以市场为导向的产业发展新态势。同时，深入研究猪肉等畜产品价格与重大动物疫情动态关联机制，探索建立价格异常波动预警区间和应对机制，强化储备肉动态投放制度，促进市场整体平稳运行。

参考文献

- [1] 吴金红, 焦永斌, 严卫明. 非洲猪瘟疫情对猪肉及相关肉类价格的影响分析. 猪业科学, 2018, 35(12): 118-119.
- [2] 朱增勇, 李梦希, 张学彪. 非洲猪瘟对中国生猪市场和产业发展影响分析. 农业工程学报, 2019, 35(18): 205-210.
- [3] 占志, 李美琪, 季勇, 等. 非洲猪瘟对我国肉类价格波动的影响研究——基于PVAR模型的实证分析. 中国农机化学报, 2021, 42(1): 173-178.
- [4] 张国华. 后非洲猪瘟时代生猪产业该如何发展. 中国畜牧业, 2020(13): 86-87.
- [5] 包雨鑫, 丁军莉, 郑海英, 等. 非洲猪瘟研究进展. 黑龙江畜牧兽医, 2018(24): 78-80.
- [6] 欧云文, 马小元, 王俊, 等. 非洲猪瘟分子病原学及分子流行病学研究进展. 中国兽医学报, 2018, 38(2): 416-420.
- [7] 祖立闯, 李娇, 谢金文, 等. 非洲猪瘟流行现状分析及诊断方法研究进展. 养猪, 2018(5): 3-5.
- [8] 张利, 梁文载, 梁桂超, 等. 非洲猪瘟对我国生猪生产和市场行情的影响. 中国猪业, 2020, 15(3): 18-23.
- [9] 胡浩, 戈阳. 非洲猪瘟疫情对我国生猪生产与市场的影响. 中国畜牧杂志, 2020, 56(1): 168-172.
- [10] 唐利群, 陈小珍, 张华, 等. 非洲猪瘟对中国生猪行业的冲击影响及应对策略. 中国畜牧杂志, 2021, 57(1): 219-223.
- [11] 王祖力. 非洲猪瘟疫情对我国生猪产业布局的影响及建议. 北方牧业, 2019(5): 9-10.
- [12] 吴金红, 焦永斌, 严卫明. 非洲猪瘟疫情对猪肉及相关肉类价格的影响分析. 猪业科学, 2018, 35(12): 118-119.
- [13] 王茂安, 刘芳, 何忠伟. 非洲猪瘟疫情影响中国主要肉类价格的实证分析. 农业展望, 2020, 16(3): 11-17.
- [14] 段琮琮, 刘灵芝. 非洲猪瘟疫情影响下我国畜禽产品价格波动的动态关系研究——基于舆情管理视角. 农业现代化研究, 2020, 41(4): 678-686.
- [15] 石自忠, 周慧, 胡向东. 疫病冲击对中国畜产品价格波动的影响. 农业现代化研究, 2020, 41(5): 863-871.
- [16] 肖琦, 周杨. 疫病对猪肉价格波动的影响——基于供需关系视角. 黑龙江畜牧兽医, 2019(2): 12-16, 177.
- [17] Li H S, Hu C P, Lü Z, et al. African swine fever and meat prices fluctuation: An empirical study in China based on TVP-VAR model. *Journal of Integrative Agriculture*, 2021, 20(8): 2289-2301.
- [18] 谭莹, 周建军, 何勤英. 我国猪肉价格波动的省际空间传导研究. 价格理论与实践, 2017(5): 65-68.
- [19] 唐利群, 周洁红, 刘强. 网络舆情视阈下我国猪肉安全态势与政策启示——基于11418个猪肉质量安全新闻的分析. 中国畜牧杂志, 2016, 52(10): 3-8.
- [20] 胡向东, 郭世娟. 疫情对生猪市场价格影响研究——兼析非洲猪瘟对产业冲击及应对策略. 价格理论与实践, 2018(12): 51-55.
- [21] 康海琪, 肖海峰. 非洲猪瘟背景下我国猪肉价格上涨的经济效应. 农业现代化研究, 2020, 41(3): 493-501.
- [22] Huang X K, Zhang L F, Ding Y S. The Baidu Index: Uses in predicting tourism flows: A case study of the Forbidden City. *Tourism Management*, 2017, 58: 301-306.
- [23] 徐映梅, 高一铭. 基于互联网大数据的CPI舆情指数构建与应用——以百度指数为例. 数量经济技术经济研究, 2017, 34(1): 94-112.
- [24] 郑燕, 马骥. 禽流感疫情变动对畜禽产品价格的动态影响研究——基于时变参数向量自回归(TVP-VAR)模型. 农业现代化研究, 2018, 39(5): 751-760.

STUDY ON REGIONAL HETEROGENEITY OF THE IMPACTS FROM AFRICAN SWINE FEVER ON MEAT PRICES IN CHINA *

Li Meiqi^{1,2}, Ji Yong³, Hu Chenpei⁴, Li Huishang^{1,2*}

(1. Institute of Agricultural Information, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China;

2. Key Laboratory of Agri-Big Data, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100081, China;

3. Department of Personnel, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China;

4. Department of International Cooperation, National Development and Reform Commission, Beijing 100824, China)

Abstract The outbreak of African Swine Fever (ASF) lead to a phased, structural, and regional imbalance in the supply and demand of pork and other livestock products, which is not conducive to the high-quality and sustainable development of animal industry. The dynamic panel data covering 30 provinces (cities or regions excluding Hong Kong, Macao, Taiwan and Tibet) in China was constructed, which included four major meat prices such as pork, beef, mutton, chicken, and the ASF epidemic index. And panel vector auto-regressive(PVAR) model was used to analysis the regional heterogeneity of the impact from ASF epidemic on the prices of pork and other major meats in

four regions among the key, restricted, moderate development and potential growth areas. The results showed that the impacts and influence caused by ASF on the meat prices such as pork in the four major regions were different, and the influence on different meat prices was no convergence in direction and time lag among four different regions. The main reasons for the heterogeneity were the differences in the production, circulation, supply and demand situation of pork and other meat between regions and different provinces in one region, and the occurrence and development degree of ASF. Based on the results and the reality of Chinese livestock industry, it is recommended to further optimize the layout of the livestock industry such as pigs and accelerate the formation of a regional coordinated development pattern, to improve the animal disease prevention and control system, and establish a multi-party coordination mechanism. To ensure the overall stable operation of the livestock products market and the healthy and sustainable development of animal industry, the market risk early warning and mechanism and smoothing production and consumption should be enhanced.

Keywords African swine fever; livestock products; prices formation mechanism; regional heterogeneity; PVAR model; countermeasures and suggestions

·资讯·

农业大数据与农业AI之间的关联及未来发展趋势

随着信息技术的迅猛发展,农业生产不断被重新定义。大数据、云计算、人工智能技术在农业领域的渗透,创新了农业生产模式,优化了农业经营网络,更新了农业管理服务思维,对提高农业生产质量与效率起到了不可估量的重要作用。

从技术发展来看,先有将结构数据和非结构数据整合起来的大数据技术。如今农业大数据已有农业数据可视、农用资源可视化、农业决策辅助、农业应急等多个应用场景。然而光有大数据是远远不够的,大数据分析模型是否精确、数据质量是否有保障、后续能够有效运营,数据是要实时分析还是要批量处理等一系列复杂的问题仍有待解决。云计算和AI就是这样的存在,云计算的算力支持和AI的机器学习为大数据装上了“智慧大脑”,它们在农业生产多个环节的“生根发芽”使得数字农业技术日趋成熟,并取得了实质性进展。总之,大数据理念、技术、方法在农业领域的应用可以最大程度地发现农业数据背后的信息资产,云计算能够更大程度地推动使用场景与使用价值的匹配,而在大数据、云技术沃土上诞生的AI,使得农业大数据技术优势进一步凸显,同时将大数据与云计算技术紧密地粘合在一起,这为传统农业向智慧农业转型升级及农业融入数

字经济浪潮注入了核心动力。

大数据与人工智能技术在农业领域的应用潜能巨大。一部分发达国家依托大数据、人工智能技术与农业生产的有机结合,实现了一个大规模农场仅需要一名农场主和几名工人便可以经营。不得不承认,在农业现代化发展的道路上,大数据、云计算、人工智能无疑构成了坚固的“铁三角”,其激活和重组了农业产业链条上的各个要素,将为农业发展开创革命性路径及助力乡村振兴战略的全面推进。该文将从大数据、人工智能技术对农业生产模式更新、农业经营模式颠覆等方面展开讨论,以期获取农业海量农业数据背后的最优解及找寻对人的思维信息、智能行为的延伸、用复杂庞大的神经系统开展机器学习突破方向。

农业生产模式更新主要体现为精准种养殖。大数据、物联网、云计算、人工智能等技术与智能农机设备及数字农业软硬件应用体系的互联互通,构建起了农业管理决策模型可覆盖环境监测、精准播种、饲料投放、变量施肥、智能测产、废弃物重新利用等多个环节,根据获取的相关数据可探究针对不同农作物或不同养殖品类的个性化

(下转第143页)