

doi: 10.16006/j.cnki.twnt.2020.05.001

台湾地区肉用畜禽生产效率实证分析

周 琼

(福建省台湾农业研究中心, 福建 福州 350003)

摘 要:【目的/意义】畜牧业对提高农家所得与稳定农村经济具有重要作用, 研究台湾地区肉用畜禽生产效率, 总结其畜禽养殖的成功经验。【方法/过程】利用 DEA 模型、Malmquist 生产力指数等方法对我国台湾地区 8 种肉用畜禽产业的生产效率及其变化进行研究。【结果/结论】结果显示: 2008—2018 年台湾地区 7 种肉用畜禽的综合技术效率均超过 0.9, 肉羊、白肉鸡、红羽土鸡和土番鸭的综合技术效率均为 1, 达到最优状态; 2008—2018 年台湾畜禽的全要素生产率增减交替、不断波动, 平均值达 1.001, 年均上升幅度为 0.1%; 不同年份畜禽的全要素生产率的提高与技术进步变化呈极显著正相关, 不同品种畜禽的全要素生产率的提高是由技术进步和效率进步的共同推动引起的, 其中技术进步是主要推动力量。台湾肉用畜禽生产量不大, 但在技术进步推动下生产效率较高, 这与台湾地区重视畜牧科技, 加强畜禽育种、饲养管理与疫病防治有关, 台湾畜牧业已朝精致化与特色化方向发展。

关键词: 肉用畜禽; 生产效率; 全要素生产率; 台湾

中图分类号: F326.3

文献标志码: A

文章编号: 1637-5617 (2020) 05-0001-07

Empirical Analysis on the Production Efficiency of Meat Livestock and Poultry in Taiwan

ZHOU Qiong

(Fujian Taiwan Agricultural Research Center, Fuzhou, Fujian 350003, China)

Abstract: 【Objective/Meaning】 Animal husbandry plays an important role in raising the household income and stabilizing the rural economy. So, the production efficiency of meat livestock and poultry in Taiwan was studied and the successful experience of livestock and poultry breeding were summarized. 【Methods/Procedures】 The production efficiency and its changes of 8 kinds of meat livestock and poultry in Taiwan were studied by using the DEA model and Malmquist productivity index. 【Results/Conclusions】 The results showed that the comprehensive technical efficiency of 7 kinds of meat livestock and poultry was more than 0.9, and that of meat goats, broiler, red feather native chicken and mule duck was 1, reaching the optimal state. From 2008 to 2018, the total factor productivity (TFP) of livestock and poultry fluctuated alternately, and the average TFP was 1.001, with an average annual increase of 0.1%. The improvement of total factor productivity of livestock and poultry in different years was positively correlated with the change of technological progress. The improvement of total factor productivity of different breeds of livestock and poultry was caused by the joint promotion of technological progress and efficiency progress, and the technological progress was the main force. The production of livestock and poultry for meat in Taiwan was small, but the production efficiency was high under the promotion of technological progress, which was related to the emphasis of Taiwan on the livestock science and technology, and the strengthening of livestock breeding, breeding management technology and disease prevention and control. Therefore, the animal husbandry in Taiwan has been developing towards refinement and specialty.

Key words: meat livestock and poultry; production efficiency; total factor productivity; Taiwan

收稿日期: 2020-05-13

作者简介: 周琼 (1969—), 女, 博士, 研究员, 研究方向: 农业经济、台湾农业与两岸合作. E-mail: zq5969@163.com

基金项目: 福建省属公益类科研院所基本科研专项 (2018R1015-2); 福建省农业科学院创新团队项目 (STIT2017-2-7)

我国台湾地区畜牧业在农业中属于技术密集和资本密集的产业。2018年调查结果显示,台湾畜牧业每户平均所得总额比“农林业”高,其中“猪饲养业”达271.2万元新台币,居单项产业之首,其次为“鸡饲养业”,每户所得总额为225.7万元新台币。以农业所得占农家所得总额比重观察农业依存度,畜牧业所得占比接近70%,而农林业(除“其他农作”外)农业所得占比约20%~40%,可见畜牧业对提高农家所得与稳定农村经济具有重要作用^[1]。受地理环境和饮食习惯影响,台湾消费者要求农产品“风味、健康、养生”,因此,台湾地区非常重视特色畜禽产品的开发与优质畜禽品种的培育,积极推动畜禽的生产效率提升、产品加值、产业升级,进而增加了畜禽业者的收益。

目前已有很多学者对我国大陆各类畜禽的生产效率进行研究,如谢杰等^[2]研究发现,中国大陆生猪生产效率增长特别是纯技术进步在2013年后已进入一个瓶颈期,不同规模生猪养殖的生产效率增长源泉呈现出不同特征,且生产效率变化呈现显著的时间与空间差异;王德鑫等^[3]研究结果表明,中国大陆规模化生猪养殖效率均呈现正向增长,小规模养殖效率水平最高,中规模次之,大规模最低,空间分布上不同省份不同区域在不同规模养殖下呈现出不同的养殖效率,时序变化上3种规模的养殖效率变化趋势整体呈“W”型;闫振宇等^[4]研究认为,2002—2010年中国大陆生猪生产效率的提高主要依靠要素投入规模的扩大,技术效率的贡献次之,不同省份间不同养殖规模下的生猪生产效率及最优规模存在差异;陈琼等^[5]研究认为中国大陆肉鸡的平均成本效率为0.635,总体较为平稳,波动幅度不大,不同省份之间差异较大;王静等^[6]测算出山西省2007—2017年肉鸡生产的纯技术效率、综合效率和规模效率的均值分别为0.981、0.964和0.982;聂赞彬等^[7]研究表明,中国大陆肉羊产业的综合技术效率较高,平均为0.980,各主产省份的纯技术效率均高于规模效率,接近最优状态,且从动态角度看,不论是时序变动还是各主产省份的空间分布,造成全要素生产率变动的主要原因均为技术进步。上述研究大多认为全要素生产率变动的主要原因为技术进步,且全要素生产率随时间波动变化。除了对单种畜禽进行研究外,还有学者对不同家禽和畜禽养殖园区的生产效率进行研究,如张领先等^[8]对北京家禽(蛋鸡、肉鸡)产业投入产

出的有效性进行了评价,结果表明,大规模肉鸡、中规模肉鸡、大规模蛋鸡、中规模蛋鸡4种不同饲养规模投入产出都处于最佳状态,年均进步速度为3.2%;刘强等^[9]研究表明,浙江省畜禽养殖园区标准化养殖水平较高,规模化、设施化养殖程度对畜禽养殖园区的产值具有显著正向影响,园区组织化程度对技术效率的提升具有显著正向作用。

在台湾畜禽生产效率研究方面,台湾学者陈柏琪等^[10-11]研究显示,2006年29家养猪户的平均成本效率为0.814,显示养猪户平均仍有节省18.6%的生产成本空间,可通过改进纯技术效率来提高综合性技术效率;其另一研究使用随机边界法与数据包络分析法计算口蹄疫后养猪户的成本效率为0.834与0.864,比口蹄疫前的成本效率(0.938)明显降低,而后则随时间推移而递增,显示口蹄疫事件所带来的影响比开放进口与饲料价格上涨等外在变动明显,说明防疫的重要性;台湾学者吕秀英等^[12]研究发现奶牛农户2003—2007年的成本效率值比1996—2000年明显降低,饲养头数大于200头的农户绩效明显较中小型者为佳。除此之外,目前尚未见对台湾其他畜禽生产效率的研究。台湾地区高度重视畜牧业的发展,2008年实施“精致农业健康卓越方案”推动十大重点产业研究团队建设,其中与畜牧业有关的团队包括种畜禽、动物疫苗和节能减碳等。经过十几年的政策引导和资金补助,台湾畜牧产业生产效率有何变化?是否是由技术进步引起的?鉴于DEA是目前普遍用来测算生产效率的方法,为此本研究利用DEA模型、Malmquist生产力指数等方法对2008—2018年台湾肉用畜禽产业生产效率及其变化以及引起变化的原因展开分析。

1 材料与方法

1.1 数据来源

本研究数据来自2008—2018年台湾《农业统计年报》中肉用畜禽生产的投入和产出的面板数据;其中肉畜包括肉猪、肉牛和肉羊,肉鸡包括白色肉鸡和有色肉鸡(又分为红羽土鸡和黑羽土鸡),肉鸭包括番鸭和土番鸭(中国大陆称之为半番鸭或骡鸭)。同时为了剔除价格因素的影响,使各年度的数据具有可比性,本研究对各年的投入、产出数据以2016年为基期按照农民所付物价指数进行各年度数据的平减,以转换为实质变量,使各期间变量的衡量基础一致。

1.2 指标体系

依照 DEA 经验法则, 受评估决策单元的个数至少应为投入项与产出项个数和的 2 倍^[13]。因此为保证分析结果的可信度和可解释性, 本研究模型中投入与产出变量个数综合控制在 4 个以内。产出变量选择每头 (百只) 畜 (禽) 产值, 投入变量初步采用每头 (百只) 畜 (禽) 饲料费用、人工费用和幼畜 (禽) 费用。

设每头 (百只) 畜 (禽) 产值为 Y , 每头 (百只) 畜 (禽) 饲料费用、人工费用和幼畜 (禽) 费用分别为 X_1 、 X_2 和 X_3 。建立多元回归模型, 估计方程如下所示。

$$Y = 559.647 + 0.843X_1 + 0.140X_2 + 0.113X_3 \\ (R^2 = 0.991, R = 0.995)$$

参数均通过 T 检验和 F 检验, 说明以每头 (百只) 畜 (禽) 产值为产出指标, 每头 (百只) 畜 (禽) 饲料费用、人工费用和幼畜 (禽) 费用为投入指标所建立的模型拟合效果很好。

1.3 研究方法

1.3.1 DEA 模型方法 运用 Deap 2.1 软件将 2008—2018 年台湾地区的 8 种肉用畜禽生产数据进行分析, 求得 10 个年份各种肉用畜禽生产效率及其构成的变化趋势, 从而静态分析各种肉用畜禽产业技术效率的变化特征。

1.3.2 Malmquist 指数 Malmquist 指数方法与 DEA 理论相结合, 被广泛应用于测算全要素生产率 (Total Factor Productivity, TFP) 的变化。使用 Malmquist 指数分析法, 不但可以分析不同时期决策单元的效率演化, 而且可以更加详细地了解提高综合生产率的源泉。全要素生产率指数 ($tfpch$) 是衡量单位总投入的总产量的生产率指标, 由技术效率指数 ($effch$) 与技术进步指数 ($techch$) 两部分构成, 而技术效率指数 ($effch$) 又可进一步分解为纯技术效率指数 ($pech$) 与规模效率指数 ($sech$), 即 $tfpch = effch \times techch = pech \times sech \times techch$ 。通过全要素生产率变化, 可以动态分析台湾肉用畜禽产业生产全要素生产率变化及其分解指数的变化情况。

2 结果与分析

2.1 台湾肉用畜禽发展情况描述性分析

2.1.1 台湾肉用畜禽发展情况概述 (1) 生猪养殖

殖是台湾整个畜牧业的中心, 2018 年占畜牧业产值的 42.21%。台湾地区生猪产值自 1986 年起就超过稻米, 1996 年达到最高峰, 当年生产量达 1431 万头, 产值达 886 亿元新台币, 为稻米产值的 2.3 倍, 猪肉外销量 27 万 t, 创造外汇达 562 亿元新台币^[14], 生猪产值长期位居单项农产品的首位, 其重要性不言而喻。1997 年发生的口蹄疫重挫了台湾地区的生猪产业, 导致相关产业损失超过 1500 亿元新台币, 自此台湾地区生猪市场转为内需型, 且逐渐转为猪肉进口型市场^[15]。猪肉的自给率逐年递减, 从 2008 年的 93.7% 降为 2018 年的 86.2%^[16]。(2) 台湾的肉鸡分为白色肉鸡和有色肉鸡, 白色肉鸡为快大型, 多通过电宰, 由快餐、大超市的冷冻肉品市场进行销售; 而有色肉鸡为优质仿土鸡, 主要通过传统温体肉市场进行销售, 二者有较明显的市场区隔, 但近年来由于受消费习惯、进口冷冻鸡肉与白肉鸡产量等综合因素影响, 以及传统市场禁宰活禽政策的成功推动, 有色肉鸡的生产量逐渐递减并转型。(3) 台湾肉鸭包括番鸭和土番鸭, 番鸭特点为肉质优质, 土番鸭特点在于生长快速。台湾家禽肉的自给率总体上呈逐年递减态势, 现已由 2008 年的 88.2% 降为 2018 年的 74.9%^[16]。(4) 台湾肉牛和肉羊市场以进口为主, 2018 年自给率仅分别为 4.5% 和 6.4%^[16]。

2.1.2 台湾肉用畜禽年底存栏数和饲养规模 从表 1 可知, 1999—2018 年台湾肉用畜禽年底存栏数均呈下降趋势。肉猪从 522 万头减少到 406 万头, 减少了 22.2%; 肉牛从 2.92 万头减少到 1.73 万头, 减少了 40.8%; 肉羊从 23.7 万头减少到 9.9 万头, 减少了 58.2%; 白色肉鸡从 3109.2 万只减少到 2312.2 万只, 减少了 25.6%; 有色肉鸡从 4955 万只减少到 3194 万只, 减少了 35.5%; 肉鸭从 831.7 万只减少到 631.3 万只, 减少了 24.1%。

从 2010—2015 年饲养规模上看, 每家饲养规模均增加。饲养肉猪 500 头以上者增加, 饲养肉猪未 500 头者则减少 (饲养肉猪未 50 头者减少了 44.6%), 平均每家年底饲养 759 头, 增长 22.2%; 肉鸡饲养因小规模业者大幅退离 (饲养肉鸡未 50 只者减少了 59.4%), 平均每家年底饲养 6142 只, 增长 48.0%^[17]。

表 1 1999—2018 年台湾肉用畜禽年底存栏数

年份	肉猪 (头)	肉牛 (头)	肉羊 (头)	白色肉鸡 (百只)	有色肉鸡 (百只)	肉鸭 (百只)
1999	5225309	29264	237295	310920	495460	83170
2000	5474670	25186	202491	304810	463180	72890
2001	5259561	18789	184717	314140	459550	68930
2002	4962633	16502	161858	324060	464650	69360
2003	4942881	16607	155565	303220	425020	68500
2004	4932341	16507	164342	290420	400570	68420
2005	5259038	15485	178123	265890	395920	86740
2006	5210238	11206	191057	272540	413990	89070
2007	4941900	10438	181557	242680	389860	79360
2008	4820991	10835	165039	254180	339880	64900
2009	4573536	11746	145871	248690	353580	65660
2010	4580518	17019	147342	241980	345220	66770
2011	4633226	16726	132567	209770	355020	66910
2012	4481303	16741	111765	217460	293990	63450
2013	4371635	16989	107749	214860	286470	59880
2014	4166904	17131	105435	227570	296880	61750
2015	4134244	17370	105022	198040	286240	54830
2016	4082920	16959	98731	214450	292350	50040
2017	4067819	16739	99368	213130	299630	54370
2018	4062881	17351	98740	231220	319380	63130

注：数据由 2008—2018 年台湾《农业统计年报》整理获得，下同。

2.1.3 台湾不同品种肉用畜禽的产出与投入情况分析 从表 2 可见，2018—2018 年台湾肉畜中以肉牛产值最高，分别是肉猪和肉羊的 7.4 倍和 4.4 倍，但其饲料费用是肉猪和肉羊的 9 倍以上。肉牛的饲料费占直接费用达 78.6%，为肉畜中最高；肉羊的饲料费仅占直接费用的 36.9%，为 8 种畜禽中占比最低，但肉羊的人工费和幼畜费占比均为

最高；肉猪的人工费用在肉畜中相对较低，仅 5.4%。肉禽中，以番鸭的产值最高，但其各项投入费用也最高。土番鸭的饲料费占比是 8 种肉用畜禽中最高的，超过 80%；肉鸡中，有色土鸡的产值、饲料费和人工费大约是白色肉鸡的 2 倍，但雏鸡费相差不多；白色肉鸡的饲料费占比最低，但雏鸡费占比最高。

表 2 2018—2018 年台湾不同品种肉用畜禽年均产出与投入情况分析 (单位:元新台币)

品种	每头(百只)产值	直接费用	饲料费	人工费	幼畜禽费
肉猪	8259	6695	4598(68.7%)	362(5.4%)	1224(18.3%)
肉牛	60938	54665	42980(78.6%)	3813(7.0%)	5482(10.0%)
肉羊	13951	11289	4164(36.9%)	3670(32.5%)	2927(25.9%)
白肉鸡	9600	8872	5882(66.3%)	339(3.8%)	1944(21.9%)
红羽土鸡	19156	17627	13328(75.6%)	760(4.3%)	1788(10.1%)
黑羽土鸡	16051	14774	11055(74.8%)	766(5.2%)	1697(11.5%)
土番鸭	19601	17596	14192(80.7%)	1003(5.7%)	2013(11.4%)
番鸭	33400	29808	22841(76.6%)	2185(7.3%)	3714(12.5%)

注：直接费用包括饲料费、人工费、幼畜禽费、医药费、保险费、能源费、材料费、配种费和其他费用；括号内数据为该项费用在直接费用中的占比。

2.2 台湾不同品种肉用畜禽的综合技术效率分析

从表 3 可见，2008—2018 年台湾 8 种肉用畜禽中有 7 种的综合技术效率均超过 0.9，较高。肉畜中以肉羊的综合技术效率最高，为 1；肉猪次之，为 0.989；肉牛最低，仅 0.943。肉猪和肉牛的综合技术效率未达到理想状态是由其规模效率引起的，且肉牛的规模报酬还处于递减状态，此外肉牛的饲料费用占比高也是其综合技术效率略低的原因之一。肉禽中，白肉鸡、红羽土鸡和土番鸭综合技术效率均为 1，达到最优状态；而黑羽土鸡的综合技术效率为 0.987，未达到理想的生产状态，这是由于其纯技术效率和规模效率仅分别为 0.990 和 0.997 引起的，且其规模报酬还处于递减状态，说明存在技术效率损失，在既有养殖技术水平下，需进一步增加要素投入规模，提高黑羽土鸡养殖的规模经济性；番鸭的综合技术效率为 8 种肉用畜禽中最低，仅 0.887，这是由于其规模效率低引起的，且其规模报酬还处于递减状态，亟需扩大规模，此外番鸭的产值虽高，但生产成本也高，这也是其综合技术效率偏低的原因。

表 3 2008—2018 年台湾不同品种肉用畜禽的综合技术效率

品种	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬
肉猪	0.989	1.000	0.989	递增
肉牛	0.943	1.000	0.943	递减
肉羊	1.000	1.000	1.000	不变
白肉鸡	1.000	1.000	1.000	不变
红羽土鸡	1.000	1.000	1.000	不变
黑羽土鸡	0.987	0.990	0.997	递减
土番鸭	1.000	1.000	1.000	不变
番鸭	0.887	1.000	0.887	递减
均值	0.976	0.999	0.977	

与陈柏琪等的研究相比^[10-11]，2008—2018 年台湾地区肉猪综合技术效率比 2004—2006 年的高，可能是由于随着时间发展，口蹄疫疫情对生产效率的影响越来越小，生产效率逐渐恢复正常；与聂赟彬等^[7]的研究相比，2008—2018 年台湾地区肉羊的综合技术效率也较高；肉鸡的生产效率与王静等^[6]的研究类似，比陈琼等^[5]的高。

2.3 台湾肉用畜禽的全要素生产率分析

2.3.1 台湾不同年份肉用畜禽的全要素生产率分析 从表 4 可看出，2008—2018 年台湾肉用畜禽全要素生产率增减交替不断波动，其中 5 个年份为退步状态，5 个年份为进步状态。全要素生产率平均值为 1.001，年均上升幅度达 0.1%。技术进步指数 (*techch*) 为 1.003，即以每年 0.3% 的幅度上升，其中 4 个年份为进步状态，6 个年份为退步状态。

表 4 2008—2018 年台湾肉用畜禽的全要素生产率及其构成变化

年份	技术效率指数 (<i>effch</i>)	技术进步指数 (<i>techch</i>)	纯技术效率指数 (<i>pech</i>)	规模效率指数 (<i>sech</i>)	全要素生产率指数 (<i>tfpch</i>)
2008—2009	0.985	1.038	0.991	0.993	1.022
2009—2010	1.005	1.056	0.985	1.021	1.062
2010—2011	1.004	0.942	1.012	0.993	0.946
2011—2012	1.019	0.996	1.009	1.010	1.015
2012—2013	0.987	1.036	0.994	0.994	1.023
2013—2014	0.987	1.057	1.004	0.984	1.043
2014—2015	1.020	0.950	1.000	1.020	0.969
2015—2016	0.990	0.980	0.993	0.998	0.971
2016—2017	0.989	0.999	0.999	0.989	0.987
2017—2018	1.001	0.980	0.995	1.006	0.981
均值	0.999	1.003	0.998	1.001	1.001

从图 1 可以很直观地看出，全要素生产率 (*tfpch*) 的变化趋势与技术进步指数 (*techch*) 的变化高度一致，说明全要素生产率的变化取决于技术进步的变化。

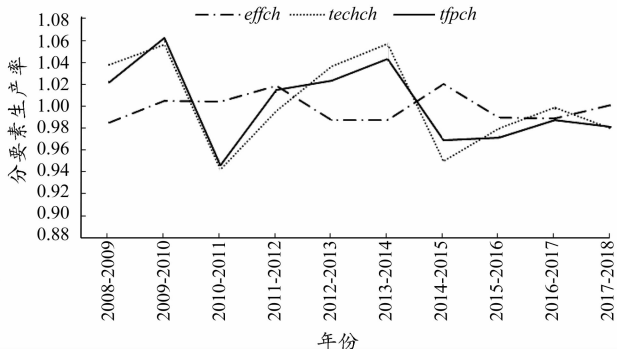


图 1 2008—2018 年台湾肉用畜禽的全要素生产率及其构成变化趋势

进一步进行 Kendall 相关性分析，得出历年来各畜禽的全要素生产率指数 (*tfpch*) 与技术进步

指数 (*techch*)、技术效率指数 (*effch*) 的相关系数分别为 0.854 ($P < 0.01$)、 -0.315 ($P > 0.05$), 显示全要素生产率 (*tfpch*) 与技术进步指数 (*techch*) 为极显著正相关, 证实近年来各畜禽的全要素生产率的提高是由于技术进步的直接推动引起的。这与前人的研究结果^[2,7]一致。

2.3.2 台湾不同品种肉用畜禽的全要素生产率分析 从表 5 可知, 台湾肉猪、肉牛、肉羊和白肉鸡的全要素生产率及其各项构成均为进步状态, 全要素生产率每年增幅分别为 0.7%、1.6%、0.6% 和 0.6%, 而红羽土鸡、黑羽土鸡和土番鸭的全要素生产率呈退步状态, 每年增幅分别为 -1.1% 、 -0.6% 和 -0.7% 。红羽土鸡生产率退步是由于技术退步引起的; 黑羽土鸡则是由于规模效率和纯技术效率的退步引起; 土番鸭则是由于规模效率的退步和技术退步共同引起; 番鸭的全要素生产率每年无变化。

进一步进行 Kendall 相关性分析, 得出台湾不同品种畜禽的全要素生产率指数 (*tfpch*) 与技术进步指数 (*techch*)、技术效率指数 (*effch*) 的相关系数分别为 0.885 ($P < 0.01$)、0.654 ($P < 0.05$), 说明不同品种畜禽的全要素生产率的提高是由于技术进步和效率进步的共同推动引起的, 技术进步是主要力量。

表 5 台湾不同品种肉用畜禽的全要素生产率及其构成变化

品种	技术效率指数 (<i>effch</i>)	技术进步指数 (<i>techch</i>)	纯技术效率指数 (<i>pech</i>)	规模效率指数 (<i>sech</i>)	全要素生产率指数 (<i>tfpch</i>)
肉猪	1.001	1.006	1.000	1.001	1.007
肉牛	1.006	1.010	1.000	1.006	1.016
肉羊	1.000	1.006	1.000	1.000	1.006
白肉鸡	1.000	1.006	1.000	1.000	1.006
红羽土鸡	1.000	0.989	1.000	1.000	0.989
黑羽土鸡	0.991	1.003	0.995	0.996	0.994
土番鸭	0.993	1.000	0.994	0.999	0.993
番鸭	0.999	1.002	0.996	1.003	1.000
均值	0.999	1.003	0.998	1.001	1.001

3 结论与启示

3.1 结论

利用 DEA 模型、Malmquist 生产力指数等方

法对台湾 8 种肉用畜禽产业生产效率及其变化进行研究, 结论如下: (1) 台湾地区 8 种肉用畜禽中有 7 种肉用畜禽的综合技术效率均超过 0.9, 肉羊、白肉鸡、红羽土鸡和土番鸭的综合技术效率均为 1, 达到最优状态; (2) 2008—2018 年畜禽的全要素生产率增减交替不断波动, 全要素生产率平均值为 1.001, 年均上升幅度达 0.1%; (3) 不同年份畜禽的全要素生产率指数 (*tfpch*)、技术进步指数 (*techch*)、技术效率指数 (*effch*) 的相关系数分别为 0.854 ($P < 0.01$)、 -0.315 ($P > 0.05$), 证实不同年份畜禽的全要素生产率的提高是由于技术进步的直接推动引起的; (4) 不同品种畜禽的全要素生产率指数 (*tfpch*) 与技术进步指数 (*techch*)、技术效率指数 (*effch*) 的相关系数分别为 0.885 ($P < 0.01$)、0.654 ($P < 0.05$), 说明不同品种畜禽的全要素生产率的提高是由于技术进步和效率进步的共同推动引起的, 技术进步是主要力量。

由于数据来源的有限性, 本研究仅对 2008—2018 年 8 种肉用畜禽的生产效率进行比较, 无法选择不同区域和不同规模进行比较分析, 造成本研究的局限性。

3.2 启示

(1) 由于贸易自由化和环境压力的影响, 台湾肉用畜禽体量不大, 但生产效率较高, 这主要是由于技术进步引起的。台湾地区重视畜牧科技, 加强畜禽育种、饲养管理技术与疫病防治, 畜牧业朝精致化与特色化方向发展。

(2) 种畜禽产业为畜牧产业发展的旗舰因子, 台湾已将联合国粮农组织统计的种畜禽主导性品种荷兰种乳牛、萨能种山羊、杜洛克种猪、洛岛红种鸡等改良为耐热型品种, 以适应该地气候, 提高生产效率, 也使得台湾畜禽产品更具特色化、优质化及多样化。台湾已成功选育出具有特色的台系杜洛克、大白猪、蓝瑞斯 (长白猪) 猪种, 台湾种猪已成为中国大陆地区和东南亚一些国家的种猪和精液的供应者^[18]; 畜试土鸡、畜试一号大体型白色番鸭等优质及特色化品种的育成, 大大提升了台湾家禽产业的竞争力。

(3) 为使畜牧产业可持续发展, 台湾不断调整、更新生产设备及技术, 从饲养到加工逐渐趋向专业化、规模化方向发展。推广家禽新式生产系统, 鼓励养禽场设置密闭、负压及环控式禽舍, 提

升家禽育成率与饲料效率。开发畜舍环控与自动化系统,并针对生物质能源、废弃物处理及畜牧温室气体减量等技术进行研究。改变废弃物处理模式,将畜禽粪尿用来生产沼气或有机肥料,降低温室气体的排放,不但有助于解决环保及能源问题,也可使产业更具竞争力。

(4) 口蹄疫曾经对养猪业造成重创,使得台湾越来越重视畜禽的防疫工作,台湾至今成功将非洲猪瘟阻绝于境外,也说明其防疫工作做得好。

(5) 现代化的畜牧产业属于资本密集的设施应用型产业,价格受供需影响,饲养数量稍有过剩或不足,立即反应明显,易造成年份间生产效率的波动,这是海峡两岸都必须面对的问题。

参考文献:

- [1] 台湾农业行政部门“农粮署”. 2018年主力农家所得调查结果综合分析[EB/OL]. (2019-08-28)[2010-01-03]. <https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>.
- [2] 谢杰,金钊,李鹏. 中国生猪养殖生产效率的时空特征差异研究[J]. 农业经济问题, 2018(6): 49-57.
- [3] 王德鑫,黄珂,郑炎成,等. 中国规模生猪养殖效率测度及其区域差异性研究——基于DEA-Malmquist指数方法[J]. 浙江农业学报, 2016, 28(7): 1262-1269.
- [4] 闫振宇,陶建平,徐家鹏. 中国生猪生产的区域效率差异及其适度规模选择[J]. 经济地理, 2012(7): 107-112.
- [5] 陈琼,李瑾,王济民. 基于SFA的中国肉鸡养殖业成本效率分析[J]. 农业技术经济, 2014(7): 68-78.
- [6] 王静,姚展鹏. 山西省肉鸡成本收益及生产效率分析[J]. 中国家禽, 2019, 41(10): 74-77.
- [7] 聂赞彬,高翔,李秉龙. 我国肉羊主产省散养方式全要素生

产率——基于DEA-Malmquist指数法的实证分析[J]. 中国农业大学学报, 2019, 24(8): 194-202.

- [8] 张领先,孙媛,刘雪,等. 基于Malmquist-DEA模型的北京家禽产业生产效率与技术进步评价[J]. 科技管理研究, 2013(3): 24-28.
- [9] 刘强,郑思宁. 浙江省畜禽规模化养殖园区生产效率分析——基于随机前沿生产函数[J]. 中国畜牧杂志, 2015, 51(10): 12-17.
- [10] 陈柏琪,黄玉鸿,许圣民,等. 台湾养猪户之效率与生产力变动分析:以续记账户样本为例[J]. 农业经济丛刊, 2009, 15(1): 43-80.
- [11] 陈柏琪,黄玉鸿,庄正旺,等. 口蹄疫前后台湾养猪连续记账户之成本效率分析[J]. 农业与经济, 2012(48): 1-31.
- [12] 吕秀英,陈柏琪,张静贞. 台湾酪农记账户之成本效率分析[J]. 农业经济丛刊, 2011(2): 107-141.
- [13] 叶春,李艳大,舒时富,等. 基于Malmquist指数的长江流域油菜生产效率实证分析[J]. 农学学报, 2017, 7(4): 79-83.
- [14] 周荣华. 台湾养猪现况与收益分析[J]. 农政与农情, 2003(128): 35-37.
- [15] 周开锋,张进林. 中国台湾地区猪业考察报告[J]. 猪业科学, 2015, 32(10): 122-124.
- [16] 台湾农业行政部门. 农业统计年报(2018)[EB/OL]. (2019-07-08)[2020-02-03]. <https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>.
- [17] 台湾农业行政部门“农粮署”. 农牧业及渔业经营发展研析/2015年主力农家所得调查[EB/OL]. (2016-10-08)[2020-02-03]. <https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>.
- [18] 颜宏达. 两岸现代畜牧业发展经验交流[EB/OL]. (2019-03-27)[2020-02-03]. <http://tw.hxahv.com/html/qz/twxm/200903/03-271.html>.