

吕宁,刘芳,尹君亮,等. 新疆兵团农业劳动力对农业经济的贡献及其科学素质测评[J]. 江苏农业科学,2019,47(23):331-337.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.23.078

新疆兵团农业劳动力对农业经济的贡献及其科学素质测评

吕宁^{1,2}, 刘芳³, 尹君亮², 祝宏辉¹

(1. 石河子大学经济与管理学院,新疆石河子 832003; 2. 新疆农垦科学院,新疆石河子 832000;

3. 安徽工程大学管理工程学院,安徽芜湖 241000)

摘要:农业是新疆生产建设兵团(简称兵团)经济的基础产业,农业劳动力是影响兵团经济发展和社会稳定的关键因素。基于时序数据,考察 2000—2017 年期间兵团农业产值、农业劳动力数量的变化特征,并采用扩展的柯布-道格拉斯生产函数实证分析农业劳动力要素对农业经济增长的作用,同时采用主成分分析法对兵团存量农业劳动力的科学素质进行测评,从数量和质量 2 个维度探讨兵团农业劳动力的合理配置问题。结果表明:(1)17 年间,兵团农业总产值保持持续增长趋势,而兵团农业劳动力数量呈不断下降趋势,劳动力产出弹性系数为负,劳动力要素投入对兵团农业经济增长产生负效应;(2)不同时期劳动力要素对农业经济的贡献差别较大,2000—2004 年劳动力数量增速为正,对兵团农业经济产出的贡献率为负;2005 年之后农业劳动力数量开始下降,劳动力要素对农业经济产出的促进作用逐渐增强;2011—2017 年较 2005—2010 年劳动力要素对农业经济产出的贡献有所减弱;(3)兵团大部分师局农业劳动力的科学素质得分不足 1 分,农业劳动力整体科学素质水平较低,其中北疆垦区略高于南疆垦区。农业劳动力的合理配置及科学素质提升,有利于推动兵团农业经济的增长,建议进一步加大农业剩余劳动力在产业间转移力度,大力提升存量劳动力的科学素质,提高劳动力对兵团农业经济增长的贡献率;不断深化兵团体制改革,加大对农业科技创新和科技应用的投入,吸引有文化的青年劳动力回归进行农业生产,优化兵团农业人口结构。

关键词:新疆兵团;农业劳动力;农业经济;贡献率;科学素质;主成分分析;测评

中图分类号: F304.6; F323.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)23-0331-07

新疆生产建设兵团(简称兵团)是国家计划单列的“党、政、军、企”合一的特殊社会组织,不仅是新疆经济社会发展的重要力量,同时肩负着维稳戍边的重要任务,具有十分重要的战略地位。农业是兵团经济的基础产业,农业劳动力的数量保障和质量提升对兵团经济增长和社会稳定具有重要意义。2000 年以来,随着“六大精准”农业技术的推广应用以及农业生产经营方式的不断转型升级,兵团逐步建设成为全国最大的现代农业示范基地,兵团农业经济迅速增长。那么,随着技术和资本投入的增加,兵团农业劳动力数量的变化特征及其对农业经济增长的拉动作用如何? 存量农业劳动力的科学素质如何? 只有探明以上问题,才能对兵团农业劳动力资源做出合理配置,推进兵团农业经济的持续稳定增长。

我国是农业大国,农业经济增长的动力要素问题一直以来都备受学者们的关注。依据新经济增长理论,学者们围绕劳动力、固定资产投资、技术、土地及制度要素对农业经济增长的拉动作用展开论证^[1-6],并取得了丰硕的研究成果。主

流观点认为,农业产出是多种要素共同驱动的结果,各种要素都对农业经济增长有一定的影响,但在不同的历史阶段其作用有所不同。乔榛等研究指出,制度变迁是我国改革开放后农业增长的决定性因素^[7]。刁书琴等测算得到,1997—2013 年期间农业技术进步是我国农业总产值增长的主要拉动因子^[8]。张浩等通过实证分析发现,1997—2003 年期间劳动力对农业经济增长的贡献最大,而 2004—2005 年期间化肥和农机动力等物质资本对农业经济增长的贡献最大^[9]。李福夺研究指出,1994—2015 年期间资本投入和劳动投入是促进我国粮食经济增长最重要的 2 种生产要素^[10]。张杰飞利用农业投入相关数据进行计量分析指出,自 1997 年以来全国及东、中、西部地区农业劳动力对农业产值都具有显著的负面影响,而农业机械总动力和化肥施用量对农业产值则具有显著的正向作用^[11]。佟大建等使用全国 1992—2011 年的时间序列数据研究发现,农业劳动力转移导致农业物质资本投入增加,从而提高了农业总产出水平,指出加大农村剩余劳动力转移力度对农业经济增长有积极的促进作用^[5]。关于劳动力要素对我国农业经济增长的影响问题讨论很多但未能形成一致性结论。总体来看,随着科学技术的进步,现代科学技术逐渐替代传统手工作业,土地逐步流转实现规模化经营,当农业生产技术达到一定水平时,过多地增加劳动力的投入只能抑制农业经济的增长^[12]。在关于新疆兵团农业经济增长的影响因素研究中,学者们对资本和技术要素的考察较多^[13-14],而对劳动力要素研究较少,尤其是技术进步劳动力要素对经

收稿日期:2019-09-25

基金项目:新疆生产建设兵团社会科学基金(编号:16QN12)。

作者简介:吕宁(1985—),女,宁夏固原人,博士研究生,助理研究员,主要从事农业经济理论与政策研究。E-mail:lvning20030118@163.com。

通信作者:祝宏辉,博士,教授,主要从事农业经济问题研究。E-mail:361285098@qq.com。

济增长的贡献有必要进一步探讨。

劳动力作为农业生产的基础要素,对现代农业科学技术认知及使用的广度和深度直接影响农业生产的效率。在经济新常态下,弥补因农村剩余劳动力转移带来的存量农业从业人口文化水平的降低及老龄化,提高农村劳动力科学素质是农业经济增长亟待解决的新问题^[15]。习近平总书记指出,农村经济发展、农业现代化建设的核心落脚点在于提升农民的科技素质,提出要加强培育“爱农业、懂技术、善经营”的新型职业农民。随着《全民科学素质行动计划纲要》的颁布实施,学者们相继对河北、河南、安徽、江西、山西等农业大省农业劳动力的科学素质进行了调查和测度,实证分析了农业劳动力素质对农业经济效率的影响,一致认为,农业劳动力的科学文化素质提升对农业技术效率的提高具有显著促进作用^[16-20]。已有的关于农业劳动力科学素质的评价,主要以农村居民受教育程度为衡量标准,而没有涉及农业从业人员的技术认知、技术使用行为等对其素质水平的影响。基于此,本研究通过收集2000—2017年兵团农业经济产出、农业劳动力的相关时序数据,在实证考察兵团农业劳动力数量对农业经济增长贡献率的同时,从个体特征、科学认知、科学态度、科学行为、科技需求及获取5个维度对兵团存量农业劳动力的科技素质进行综合测评,旨在探明兵团当前农业劳动力数量和质量现状,为推进兵团农业经济稳定增长、劳动力合理配置提供政策参考。

1 兵团农业劳动力对农业经济增长的贡献分析

1.1 研究区概况与数据来源

兵团下辖14个师、178个农牧团场,嵌入式分布在新疆各地州。根据所处地理位置,新疆兵团主要分为南疆垦区和北疆垦区。其中,南疆垦区包括第一、二、三、十四师,北疆垦区包括第四、五、六、七、八、九、十、十一、十二、十三师。自20世纪90年代以来,兵团高度集中的计划管理模式与市场体制形成急剧的张力,加上3次产业间的比较效应,使得兵团农场从业人员数量和结构比例都发生了很大变化。2017年统计数据显示,兵团总人口数为300.53万人,从事农林牧副渔的

人口数合计为38.91万人,占兵团总人口数的12.95%;农业总产值合计约为1 145.86亿元,占兵团经济整体的21.60%。依据当前兵团发展实际情况,由于十一师(建工师)主要从事建筑行业,农业产业、农业从业人员相对较少,因此,本研究选取除十一师外的兵团其他13个师作为数据收集区域。

本研究搜集了2000—2017年兵团农业总产值、农林牧副渔从业人员数量作为样本数据。数据来源于《新疆生产建设兵团统计年鉴》(2002—2018年)、《兵团年鉴》《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展统计公报》等。

1.2 2000—2017年兵团农业总产值、农业劳动力时序变化特征

如图1所示,2000—2017年兵团农业总产值始终保持增长态势,2017年农业总产值达到1 145.86亿元,年均增长率14.69%。农业从业人数变化可分几个阶段:2000—2004年呈增加趋势,2004—2016年总体呈下降趋势,尤其从2011年以来下降幅度总体增大,年均下降率约1.64%,而2017年较2016年增加了约2万人。总体上看,从2000年的44.62万人下降至2017年的38.91万人,17年间减少了5.71万人,下降趋势明显。而从劳动力的生产效率(农业产业增加值比农业从业人员数量)来看,过去17年,兵团的农业增加值从71.63亿元增加到506.33亿元,单位劳动力生产效率从1.59万元提高到13.01万元,劳动力生产力水平明显提高。

兵团农业从业人员数量的降低,与兵团总体的人口迁移特征有密切关系^[21]。20世纪80年代,随着改革开放的进行,东西部经济差距逐步拉大,同时受祖籍亲缘关系的影响,兵团出现大量人口内迁的现象。另外,随着兵团城镇化的推进,兵团第二、三产业得到一定发展,3次产业间劳动报酬差距明显拉大,吸引农业劳动力尤其是有一定文化的青年劳动力到二、三产业就业。2017年较2016年农业从业人数有所增加,主要与兵团深化体制机制改革密切相关,一方面放权后非国有经济成分的扩大释放了兵团经济活力和动力,团场职工种植积极性增加,吸引一部分外出打工或是二、三产的从业人员回到农场从事农业生产;另一方面兵团团场机构改革后,一部分人员分配农地身份从干部转为农业劳动力。

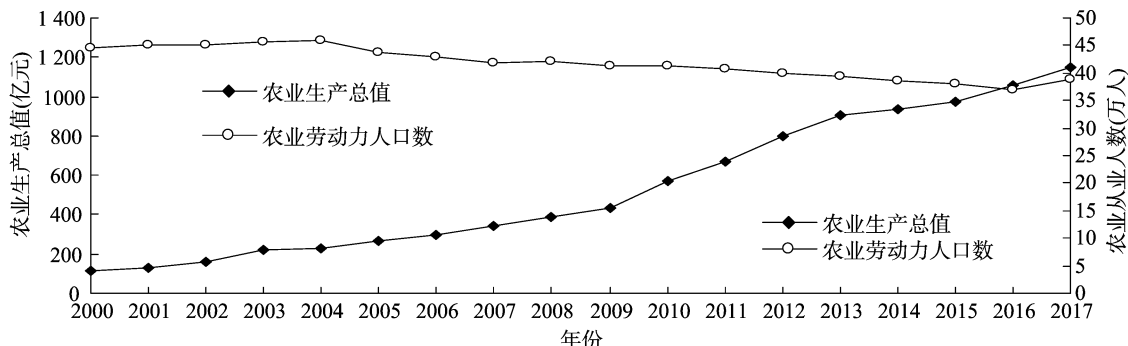


图1 2001—2017年新疆兵团农业总产值、农业从业人员数量的时序变化

兵团农业经济的产劳关系特征总体表现为农业经济增长、劳动力减少的集约型。兵团农场农业从业人员数量的降低以及兵团农业总产值的不断上升,与兵团对现代农业技术的推广应用密不可分。20世纪90年代以来,兵团大力发展“特色农业”“精准农业”,节水灌溉、农业信息化、机械化等先进技术的大面积推广和迅速发展,使得兵团农业生产规模、

种植结构和要素投入发生了很大变化,兵团农业逐渐从传统粗放型增长向现代集约型增长转变,农作物单位面积产量、农业总产值以及劳动生产率得到迅速提升。

1.3 劳动力要素对兵团农业经济增长的贡献率分析

1.3.1 模型与变量 根据经济增长理论和科布-道格拉斯生产函数,假定兵团自然资源条件、农场制度、劳动力质量和

农业生产规模报酬等因素保持不变,本研究将影响兵团农业经济增长的主要因素归纳为劳动、资本、土地投入和技术进步,构建扩展的柯布-道格拉斯生产函数,其形式如下:

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}C^{\gamma}。$$
 (1)

式中: A 为平均技术进步参数,是一个正常数,包括除资本、劳动力和土地以外其他所有能实现兵团农业经济增长的各种因素总和; L 代表劳动投入,万人; K 代表农业资本投入,亿元; C 为耕地投入,万 hm^2 ; α 为劳动的产出弹性系数; β 为资本产出弹性系数; γ 为土地的产出弹性系数。弹性系数即投入要素增加 1% 时总产出增加的百分比,反映要素对经济增长的重要程度。式(1)表示在一定生产技术水平条件下,经济产出量取决于资本、劳动、土地投入和技术进步以及资本、劳动、土地的生产弹性系数。

对式(1)进行对数化处理,得到线性模型如式(2)所示:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln L + \beta \ln K + \lambda \ln C。$$
 (2)

为测算各要素对经济增长的贡献,将式(2)等式两边对时间求导数,得到各要素增长率与总产出增长率之间的关系式。

$$g_Y = g_A + \alpha g_L + \beta g_K + \lambda g_C。$$
 (3)

式中: g 为增长率, g_A 、 αg_L 、 βg_K 、 λg_C 分别反映技术进步、劳动、资本和土地对产出的绝对贡献值。根据要素贡献率 = 要素产出弹性系数 \times 要素平均增长率/经济平均增长率,得到劳动力投入对经济增长的贡献率: $\alpha g_L / g_Y$ 。

为考察农业劳动力要素对农业经济增长的贡献,采用农业总产值作为衡量农业经济增长的指标;采用农林牧副渔从业人员数量估算劳动要素;采用农业固定资产投资额对资本进行估算;采用农场年末实际耕地面积表示土地要素投入(表 1)。数据采集时间为 2000—2017 年。

表 1 模型样本数据

年份	农业生产总值 (亿元)	农业劳动力数量 (万人)	农业固定资产投资额 (亿元)	耕地面积 (万 hm^2)
2000	111.43	44.62	17.84	106.46
2001	126.77	45.13	24.24	107.28
2002	159.03	45.20	25.45	105.71
2003	218.80	45.41	31.69	103.52
2004	231.60	45.50	31.89	103.99
2005	264.56	44.30	29.13	105.21
2006	298.27	42.89	35.26	105.65
2007	341.52	41.87	37.02	107.84
2008	385.41	42.22	34.10	109.05
2009	432.66	41.34	36.34	104.49
2010	569.28	41.30	39.16	124.18
2011	668.86	40.71	50.18	124.12
2012	802.09	40.00	62.17	124.12
2013	908.04	39.45	86.76	124.48
2014	938.55	38.45	123.93	124.81
2015	971.22	38.09	149.38	125.19
2016	1 059.26	36.93	178.93	125.44
2017	1 145.86	38.91	200.86	127.24

1.3.2 实证结果分析 依据“1.3.1”节构建的兵团农业经济生产函数模型,利用 SPSS 17.0 软件进行回归分析,通过普

通最小二乘法(OLS)进行一阶差分和异方差修正得到的变量系数及其概率如表 2 所示。

表 2 全样本模型回归结果

α	β	r	常数项	R^2	F 值	观测数(个)	D. W
-0.650** (0.002)	0.366* (0.015)	0.296* (0.028)	18.397	0.941	74.997	18	1.719

注:括号内数据表示参数的概率值;*、** 分别表示在 5%、1% 的水平显著。表 5 同。

表 2 显示,农业劳动力产出弹性系数在 1% 水平上显著,资本、土地产出弹性系数在 5% 水平上显著。 $F = 74.997$,在 1% 显著水平, $F(3,14) = 5.74$,通过 F 检验; $D. W = 1.719$,说明模型不再存在自相关。根据要素系数得到,兵团农业经济增长模型为

$$\ln Y = 18.397 - 0.650 \ln L + 0.366 \ln K + 0.296 \ln C。$$

可以看出,资本、土地要素弹性系数为正,表示对兵团农业经济增长有显著的促进作用,资本、土地投入每增加 1%,相应地带来 0.37%、0.30% 的农业经济增长,说明兵团农业

经济主要是资本投入带动型。由于农业具有生产周期长、自然环境影响大、回报见效慢等特征,是名副其实的“弱质”产业。长期以来,高投入是兵团农业的显著特征,尤其是耕地改造、化肥、农药、地膜、机械作业物质投入成为兵团农业经济增长的主要推动力。农业劳动力产出弹性系数为负,说明劳动力要素投入对兵团农业经济增长具有负效应,即劳动要素投入增加会减少农业产出。劳动力投入出现负效应,一方面说明兵团农业劳动力可能存在剩余现象,主要因为兵团因受地理位置、自然条件等因素影响,劳动力相对短缺,每年都需

要大量劳动力来支援经济建设,随着现代农业技术的不断推广应用,农地集中流转和规模化经营,农业劳动力势必出现剩余;另一方面与兵团体制机制密切相关,兵团农业职工享受同非农业职工一样的养老福利标准,有数据测算显示,兵团腹心地带形成一个种植业劳动岗位的累计投入是 100 万元左右,一个林果业劳动岗位的累计投入在 60 万元以上,一个奶牛养殖业劳动岗位的累计投入接近 200 万元^[22]。如果劳动力出现剩余,那么劳动力要素投入的增加,反而对农业经济的增加产生阻碍作用。这一结果与我国农业经济增长的整体情况相一致,宋淑丽等通过对新常态下我国农业经济增长动力影响因素进行回归分析指出,乡村从业人数的产出弹性系数是-0.295,劳动力对我国农业经济增长的贡献是负向削弱作用,我国农业经济可持续发展的关键主要依靠国家、各地政府对农业的财政支持^[3]。

通过计算农业经济增长速率、劳动力要素增长速率,得到农业劳动力要素对兵团农业经济增长的贡献率,从表 3 可以看出,2000 年以后兵团农业经济增长速度逐渐减缓,这与兵团 2000 年以来不断推进团场管理体制和经济增长方式的转变密切相关,也与物质要素投入的边际效益递减相关。劳动力人口除在 2000—2004 年有小幅增长外,2005 年之后增长率为负,2000—2017 年兵团农业劳动力平均增速为

-0.80%,如“1.2”节中所述,农业劳动力人口数量减少与兵团总体的人口迁移特征、城镇化推进及 3 次产业间报酬差距相关联。2000 年以来,劳动力对兵团农业经济产出的贡献率为 3.55%,劳动力要素对兵团农业经济有促进作用。但不同时期,劳动力要素供给对兵团农业经济增速的贡献存在较大差异。2000—2004 年劳动力增速为正,但对兵团农业经济的贡献率为负,如前文所述,兵团农业职工享受与非农业职工一样的养老福利,如果农业劳动力出现剩余,那么劳动要素投入的增加对农业经济增长将产生阻碍作用。2005 年之后,兵团出台了一系列关于深化团场改革的文件,在农业上不断加大对农场教育资源、科技创新以及农业现代化技术应用的扶持力度,虽然农业劳动人口呈现逐年减少趋势,但劳动与技术、资本、土地等投入要素的配置不断优化,劳动生产效率大幅提高,使得劳动投入对农业经济的贡献增强,2005—2017 年劳动力要素对农业经济产出的贡献率为 5.39%。但可以看出,2011—2017 年较 2005—2010 年劳动力对农业经济产出的贡献率降低了 0.25 百分点,说明劳动投入对农业经济拉动作用在减弱,这可能与农场存量劳动力的科学素质水平有关。现代化生产经营方式和农业高新技术的推广应用,对农业劳动力科学素质提出更高的要求,农业劳动力的科学素质高低,直接影响着技术使用效率和农业经济产出效率。

表 3 农业劳动力要素对兵团农业经济的贡献率

时间段	农业产值 增速(%)	农业劳动力 要素增速(%)	劳动力对农业经济 产出的贡献(%)
2000—2004 年	20.07	0.54	-1.75
2005—2010 年	15.56	-1.39	5.47
2011—2017 年	9.39	-0.75	5.22
2000—2017 年	14.69	-0.80	3.55

2 兵团存量农业劳动力科学素质的调查与测评

根据农民群体的生产生活特征,《全民科学素质行动计划纲要》将农民科学素质界定为“在长期的生产劳动过程中所获得的科学文化、技术常识、生产经验和劳动技能状况,以及经营管理水平”^[23]。本研究以在农场从事种植业和畜牧养殖业的农业生产人员为对象,调查分析兵团存量农业劳动力的科学素质现状及影响因素,以实现对兵团农业劳动力的资源优化配置。

2.1 数据来源及测评体系构建

根据《全民科学素质行动计划纲要》中关于农民科学素质界定的概念,借鉴学者们提出的关于农民科学素质的测评方法^[15-16],结合兵团农业经济、农业技术应用实际及农场劳动力的人口特征,笔者所在小组从个体特征(性别、年龄、民族、文化程度、家庭经济收入、家庭承包农地面积)、科学认知(农业新技术知晓种类数量)、科学态度(科技培训参加次数、科普活动参加次数、没能参加科技宣传活动原因)、科学行为(关注的农业科技信息种类、获取科技信息的方式、农业技术使用数量)、科技知识的可获得性(科技基础设施数量、科普宣传员数量)等 5 个方面进行问卷调查。构建了兵团农业劳动力科技素质测评体系,该体系包括 5 个一级指标、15 个二级指标。

根据兵团南北疆垦区的区域特点、农业经济产业、人群结构等,各师选取 3 个典型农牧团场,根据经济发展水平再分别选取 3 个连队进行问卷调查和访谈。2017 年 1—12 月共计发放问卷调查表 2 500 份,收回有效样本量为 2 140 份。采用 SPSS 17.0 软件作样本数据统计和加权处理,通过因子分析法分析不同指标之间的相关性;通过主成分分析法,即数据降维处理和因子相关性系数矩阵,对兵团存量农业劳动力科学素质水平进行综合评分。

2.2 抽样数据统计描述

如表 4 所示,从农业劳动力个体基本情况看,男性样本量是女性样本量的 1.57 倍,说明农业生产者以男性居多;41~50 岁样本比例最高,占样本总数的 41.44%,其次是 51~60 岁,占样本量的 27.26%,反映出当前兵团农业生产者老龄化趋势严重;汉族劳动力占比达到 86.71%,少数民族职工样本量占比仅为 13.29%,这与兵团人口的总体构成相一致;文化程度主要集中在小学、初中 2 个水平,分别占总样本量的 39.74%、49.66%,大部分少数民族文化程度处于小学和文盲阶段,表明农业从业人员受教育程度普遍偏低;在家庭农地资源方面,大部分农户承包农地面积在 0~3.33 hm² 范围,占比 72.31%,6.67 hm² 以上的种植大户仅占 5.41%;家庭收入主要依靠种植业和畜禽养殖,年均纯收入在 20 001~50 000 元的占 46.32%,收入在 50 000 元以上的占 16.80%,总体上农

表 4 抽样对象个体基本情况数据特征

变量	指标	占比 (%)	变量	指标	占比 (%)
性别	男	61.11	民族	汉族	86.71
	女	38.89		回族	0.65
年龄	<18 岁	0.15	家庭承包农地面积	维吾尔族	12.15
	18~25 岁	3.45		哈族	0.39
	26~30 岁	11.62		柯尔克牧族	0.15
	31~40 岁	14.68		0~3.33 hm ²	72.31
	41~50 岁	41.44		3.34~6.67 hm ²	22.28
	51~60 岁	27.26		6.68~10.00 hm ²	3.25
	>60 岁	1.40	家庭年均收入	10.01~13.33 hm ²	1.46
文化程度	文盲	0.50		13.33 hm ² 以上	0.70
	小学	39.74		<10 000 元	8.70
	初中	49.66		10 000~20 000 元	19.18
	高中	7.18		20 001~50 000 元	46.32
	大学	0.72		>50 000 元	16.80

牧职工家庭收入中等靠上。

从对农业新技术知晓种类和数量方面对农业劳动力的科学认知情况进行调查,结果(表 5)发现,农业从业者较了解农业和熟悉的农业新技术主要是精量播种、农业生产机械化和残膜回收与治理技术,而对分子生物育种、遥感监测、病虫害生

物防治、水肥药一体化、农产品冷链物流表示“不了解”,比例分别达到 93.3%、88.7%、65.9%、60.3%、89.5%。本研究调查的农户样本,大部分主要从事棉花种植,而从事设施农业、庭院经济的极少,这是农场劳动力对一些农业新技术认知较少的一个主要原因。

表 5 农业劳动力对农业新技术认知情况

指标	占比 (%)			
	不了解	了解	熟悉	掌握
分子生物育种	93.3	6.2	0.5	0.0
遥感监测	88.7	8.9	2.4	0.0
精量播种	15.3	41.2	33.0	10.5
病虫害生物防治	65.9	22.3	9.1	2.7
水肥药一体化	60.3	27.1	10.2	2.4
农业生产机械化	10.2	53.1	27.2	9.5
残膜回收与治理	19.9	59.9	11.4	8.8
农产品冷链物流	89.5	9.5	0.9	0.1

从每年参加科普活动、科技培训次数以及未能参加的原因方面对农业劳动力的科学态度进行调查,结果(表 6)显示,每年参加科普活动在 3~5 次的农户仅有 25.1%,46.2% 的农户 1 年内 1 次科普活动都没参加过;参加农业科技培训情

况与参加科普活动相似,只有少部分农户积极响应,大部分农户一次都没参加过,占比 56.4%,其原因大部分表示“本地没有”和“不知道哪里有”,另一部分是因为认为“实用性不高”。

表 6 农业劳动力每年参加科技活动情况

参加科普活动情况		参加科技培训情况		未参加	
次数(次)	占比 (%)	次数(次)	占比 (%)	原因	占比 (%)
1~2	17.5	1~2	10.1	本地没有	42.8
3~5	25.1	3~5	27.4	实用性不高	32.8
>5	11.2	>5	6.1	不知道哪里有	20.6
未参加	46.2	未参加	56.4	不感兴趣	3.8

从农业科学技术使用情况方面对农业劳动力的科学行为进行调查分析,结果发现,当前生产中农户使用比例较高的农业技术有膜下滴灌(64.5%)、配方施肥(26.1%)、机械化采收(39.4%),而对一些农业新技术如生物防治、农产品的储藏与保鲜等使用得相对较少,这与兵团农业种植现状及农业技术的推广实际密切相关。由于兵团相对集权的管理体制与

特殊的农地经营制度,农业技术推广方式单一,农户对技术的采纳与使用相对统一。

农场劳动力关注度较高的科技信息是农田种植管理技术(39.1%)。在科技信息的获取渠道方面,通过电视广播获取的占 41.2%,通过互联网获取的占 16.2%,采用手机获取的占 12.9%,另外,农场的科技设施建设单一,主要是“农家书

屋”；基层科技服务人员少,2017 年统计数据显示,兵团基层科技服务人员数量仅有 76 人。科技传播力量和基础设施的不足,制约着农户及时获取丰富的科技信息和科普知识。

2.3 农业劳动力科学素质测评

通过对样本数据进行 KMO 度量和 Bartlett 球形监测得出,KMO 值为 0.785,Bartlett 显著性值为 0.000,均说明变量非独立,评价指标体系中各变量之间具有一定的相关关系。从相关性矩阵输出结果(表 7)来看,个体自身特征和农场的科技设施条件、科普宣传等对农业劳动力的科技素质均有显著影响:(1)对科学认知的影响。性别、年龄与科学认知水平呈显著的负相关关系,民族与科学认知水平呈极显著的负相关关系,而文化程度、家庭经济收入、家庭种植规模、科技信息获取渠道数量及科技设施数量与科学认知水平之间呈极显著正相关关系。(2)对科学态度的影响。年龄与科学态度之间呈极显著负相关关系;文化程度与科学态度之间呈极显著正相关关系,即农业劳动力受教育程度越高,其科学意识越强,接受新知识和先进技术的主动性越强烈;种植规模对劳动力的科学态度也具有极显著影响。有研究显示,家庭经济收入越高,种植规模越大的农户,科学技术应用对其生产收益影响越大,从而使得他们对科学技术需求更为强烈,因此参加科技培训活动次数较多;科技信息获取渠道、科技设施数量及科普宣传人员数量对农业生产者科学态度的形成也具有极显著促进作用^[24]。(3)对科学行为的影响。年龄、民族与劳动力科

学行为之间呈极显著负相关关系,年龄较大的劳动力,其掌握和使用新技术的能力要弱于青年劳动力;少数民族劳动力使用农业新技术的数量相对较少,这可能与民族劳动力文化水平及技术获取面受限相关;文化程度、家庭经济收入、科技信息获取渠道数量、科普宣传人员数量、科技设施数量均与劳动力科学行为之间呈极显著正相关关系。

通过对 15 个二级指标进行主成分分析,对各指标在不同主成分线性组合中的系数进行加权平均处理,计算得出各指标在主成分中的系数,并根据加权综合测评模型计算得到兵团不同垦区农业劳动力科学素质的综合得分。如果以分值“1”作为劳动力具备基本科学素质,则从图 2 可以看出,兵团存量农业劳动力科学素质整体较低,只有六师、七师、八师、九师和十三师劳动力科学素质测评得分在 1 以上,而且北疆垦区劳动力科学素质明显高于南疆垦区,这与各师的区位条件、经济发展水平及人口密度分布相关。六师、七师、八师地处天山北坡经济带,为兵团现代农业的重要示范区,先进技术的传播和物质资本的投入较其他师局团场更为广泛,经济发展水平相对较高人力资本投入相对较多。南疆垦区尤其是边境师团受地理位置和自然条件的影响,人口聚集不足,人口总量在兵团人口总量中的占比不到 30%,却集中了兵团近 60% 的少数民族人口,农业劳动力科学素质普遍偏低,难以与技术、资本投入形成有效配置,势必影响劳动力对经济增长的动力作用。

表 7 兵团农业劳动力科学素质影响因素

影响因素	科学认知	科学态度		科学行为
	农业科学技术知晓种类和数量	参加科普活动次数	参加科技培训次数	农业技术使用数量
性别	-0.080*(0.041)	-0.003(0.447)	0.021(0.212)	0.108**(0.000)
年龄	-0.145*(0.017)	-0.179**(0.008)	-0.281**(0.000)	-0.255**(0.000)
民族	-0.303**(0.000)	0.096(0.076)	0.085(0.081)	-0.457**(0.000)
文化程度	0.183**(0.000)	0.119**(0.009)	0.191**(0.000)	0.133**(0.000)
家庭经济收入	0.112**(0.002)	0.043(0.303)	0.039(0.365)	0.331**(0.000)
家庭种植规模	0.207**(0.000)	0.171**(0.000)	0.178**(0.000)	0.059*(0.011)
科技信息获取渠道数量	0.127**(0.007)	-0.385**(0.000)	-0.450**(0.000)	0.376**(0.000)
科普宣传人员数量	0.295**(0.000)	0.306**0.000	0.477**0.000	0.411**0.000
科技设施数量	0.252**(0.000)	0.176**(0.007)	0.473**(0.000)	0.328**(0.000)

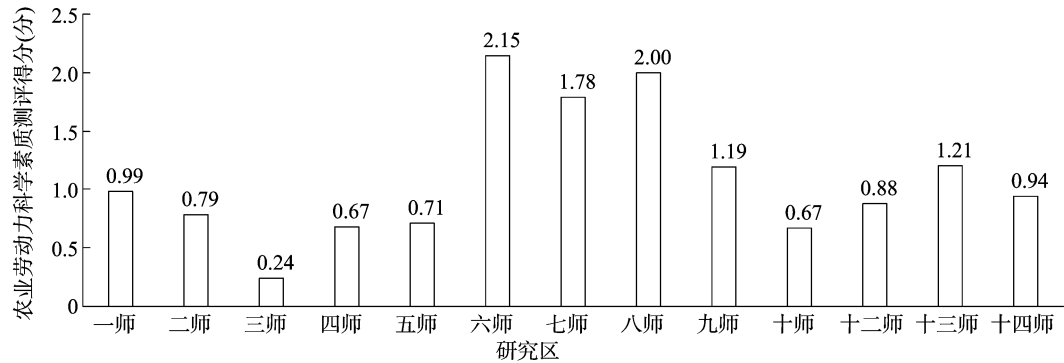


图2 兵团各师农业劳动力科学素质测评得分

3 结论与政策启示

本研究基于兵团 2000—2017 年农业劳动力人口、农业经济产值等时序数据,实证考察了农业劳动力要素变化对兵团

农业经济增长的作用,同时基于对兵团南北疆垦区存量农业劳动力科学素质的调查数据,进一步分析了农业劳动力数量与质量变化及其对农业经济产出的影响。研究结论如下。

(1)兵团农业总产值保持持续增长趋势,农业劳动力人

口总体呈下降趋势,17年间减少了5.71万人,而单位劳动力生产效率从1.59万元提高到13.01万元,这与农业生产方式转变、农业技术投入、物质资本投入等密切相关。

(2)兵团农业劳动力产出弹性系数为负,劳动力要素投入对兵团农业经济增长产生负效应。一方面可能与兵团特殊的体制机制相关,兵团农业职工享受同非农业职工一样的养老福利,农业经济产出需要负担农业劳动力社保支出;另一方面可能与现有农工队伍科技素质水平较低有关。当农业劳动力出现剩余时,劳动力要素投入的增加,势必会对农业经济的增长产生阻碍作用。

(3)不同时期劳动要素对农业经济的贡献差别较大,2000—2004年劳动力人口增速为正,对兵团农业经济产出的贡献率为负;2005年之后农业劳动力人口开始下降,劳动要素对农业经济产出的贡献作用逐渐增强,贡献率为5.39%;2011—2017年较2005—2010年劳动力对农业经济产出的贡献有所减弱。

(4)兵团存量农业劳动力人口年龄多为41~50岁,51~60岁,文化程度主要集中在小学和初中2个水平,一部分少数民族劳动力还处于文盲阶段,对农业新技术大多数处于了解程度,对一些现代农业技术如生物防治、农产品的储藏与保鲜、残膜回收治理技术等使用较少,农场的科技设施和科技服务人员普遍缺乏,这些因素均显著制约着不同农业劳动力的科学素质。经综合测评,兵团存量农业劳动力科学素质水平整体较低,大部分师局农业劳动力的科学素质得分不足1分,且存在显著的地区差异,这与不同垦区区位条件、经济水平、人口分布密切相关,也势必影响农业生产的稳定性和农业经济的持续性。

根据兵团农业劳动力数量的变化特征及其对农业经济增长的贡献率以及农场存量劳动力科学素质现状,为促进新疆兵团农业经济的可持续发展,优化农业劳动力资源配置,本研究得到的政策启示在于:(1)进一步加强土地流转和规模化经营,加大农业剩余劳动力在产业间转移力度,同时提升存量农业劳动力的科学素质,从文化素质、经营理念和生产技能等多个方面培育新型农工,促进劳动力与技术、物质投入实现有效配置,使劳动要素对兵团农业经济增长发挥正效应。(2)不断深化兵团管理体制改,释放更多的市场活力,加大对农业科技创新和现代农业技术应用的投入,激发农业生产者的积极性,吸引有文化的青年劳动力回归进行农业生产,尤其是向南疆边境团场聚集,利用科学技术提高劳动生产效率,充分发挥兵团先进生产力和先进文化的示范带动作用,这是推进兵团农业经济持续增长的需要,也是兵团发挥屯垦戍边作用的根本保障。

参考文献:

- [1]林毅夫.制度、技术与中国农业发展[M].上海:上海人民出版社,2005.
- [2]王晓芳,胡冰.我国经济驱动要素时间变化趋势及区域要素的

差异化研究——基于供给侧要素结构调整视角[J].经济学家,2016(11):26-36.

- [3]宋淑丽,王新利.新常态下我国农业经济增长动力影响分析——基于1990—2015年黑龙江省统计数据[J].农业技术经济,2017(7):102-108.
- [4]姜劲儒.基于面板数据的农业经济增长影响因素实证研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2010.
- [5]佟大建,贾彧.人力资本、劳动力转移与农业经济增长关系探讨——基于中国的实证[J].商业经济研究,2015(15):123-125.
- [6]李名峰.土地要素对中国经济增长贡献研究[J].中国地质大学学报(社会科学版),2010,10(1):60-64.
- [7]乔榛,焦方义,李楠.中国农村经济制度变迁与农业增长——对1978—2004年中国农业增长的实证分析[J].经济研究,2006,41(7):73-82.
- [8]刁书琴,夏厚俊.山东省农业生产要素投入与技术进步对农业经济增长的贡献率[J].贵州农业科学,2016,44(5):176-178.
- [9]张浩,陈昭.中国农业经济增长的要素贡献度研究——基于分省非稳定面板的实证分析[J].南方经济,2008(1):61-75.
- [10]李福寿.要素投入、技术效率与中国粮食经济增长[D].贵阳:贵州大学,2017.
- [11]张杰飞.农业劳动力转移与农业经济增长——基于中国三大区域面板数据的经验研究[J].兰州学刊,2016(6):203-208.
- [12]蔡银寅,杜凯.资本投入、劳动力转移和农业经济增长[J].产业经济研究,2009(3):1-8.
- [13]张晓莉,魏巍.新疆兵团农业机械化对农业经济增长的贡献研究[J].新疆农垦经济,2013(10):34-38.
- [14]赵文婷.新疆天山南坡农业经济增长的动力机制研究[D].乌鲁木齐:新疆大学,2010.
- [15]刘杰.农业劳动力素质对农业技术效率的影响研究[D].西安:西安工业大学,2014.
- [16]耿东梅.新农村建设中提高农民科技文化素质对策研究[D].北京:中国农业科学院,2007.
- [17]郑伟红,康许培.提升河北省农民科技旅游文化素养研究[J].延边党校学报,2015,31(4):80-82.
- [18]刘庆炬.安徽农民科学素养的现状与提升路径[J].皖西学院学报,2010,26(6):10-12.
- [19]陈燕.山西省新型职业农民科技素养培育研究[D].太原:太原理工大学,2017.
- [20]孙一平,周向.异质性人力资本对中国农业经济增长的影响研究[J].农业技术经济,2015(4):108-119.
- [21]刘月兰.新疆生产建设兵团人口迁移研究[J].西北人口,2007,28(2):111-115.
- [22]刘景德.实现从“弱质”到“强项”的新飞跃——对兵团农业供给侧结构性改革的思考[N].兵团日报,2017-09-14(006).
- [23]新华社.全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020)[EB/OL].(2006-03-20)[2019-08-25].http://www.gov.cn/jrzq/2006-03/20/content_231610.htm.
- [24]官爱兰,蔡燕琦.农村人力资本开发对农业经济发展的影响——基于中部省份的实证分析[J].中国农业资源与区划,2015,36(1):31-37.