

# 番薯引入对明清人口的影响

于爱芝<sup>1</sup>,杨 敏<sup>1</sup>,张钊华<sup>2</sup>

(1.中央财经大学 经济学院,北京 100081;

2.中国人寿养老保险股份有限公司 企业年金部,北京 100033)



**摘 要** 明朝时期,番薯、玉米、马铃薯等美洲粮食作物开始引入中国,其中番薯由于其独特的高产、易种植等优势在我国得到广泛传播,至清朝末年已成为主要粮食作物之一。番薯的引入对明清社会的发展尤其是人口的增长做出了重要贡献。本文通过对 17 个省份地方志的整理以及对其他史料的搜集,获取我国各省番薯引入时间、种植情况、土地适宜性以及人口等相关数据,运用双重差分(DID)方法,在控制玉米引入时间、战争、灾害、传染病等重要协变量基础上,定量研究番薯引入对明清时期人口增长的影响。结果表明,番薯的引入对人口的增长具有显著的正向促进作用,且番薯对南方人口的增长作用远远大于北方。

**关键词** 番薯;人口;明清;南北方;双重差分法

**中图分类号:**F 32 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2020)04-0109-08

**DOI 编码:**10.13300/j.cnki.hnwkxb.2020.04.012

明朝时期,番薯、玉米和马铃薯等美洲作物开始引入中国,对我国农业结构、社会发展产生了较大的影响,著名学者何炳棣先生更是将美洲作物的引入称为中国“第二个长期粮食生产革命”。与玉米、马铃薯等其他引入中国的美洲作物相比,番薯因其独特的高产、易种植等优势得以广泛传播。徐光启的《甘薯疏》是最早一部介绍番薯的著作,其中详细地列举了番薯的优点,并将其总结为“甘薯十三胜”,可见番薯在百姓生活中的重要地位。乾隆后期,除新疆、甘肃等边远地区外,其他省份均已广泛种植番薯。至清朝末年,番薯已逐渐成为我国重要粮食作物。在番薯引入我国并进行传播的过程中,我国农业生产、饮食结构、人口数量均发生了明显的变化。特别地,在番薯引入后的二百多年间,我国人口经历了爆发性的增长,从清初仅有大约 1.5 亿人到咸丰年间人口已突破 4 亿大关,这一时期成为我国人口增长的重要阶段。番薯的引入与明清时期人口的激增二者是否存在相关性,是正向贡献还是反向抑制?基于此,本文在探究番薯引入我国的时间、路线、传播途径基础上,利用历史数据量化番薯引入对我国明清时期人口激增的影响。

有关美洲作物对社会发展的影响的研究可大致划分为两大类型,一是运用实证方法研究番薯等美洲作物引入对人口增长的作用;二是在理论和史料考据层面研究美洲作物引入对土地开发、粮食生产和多样化、居民饮食结构的影响。其中,对人口增长影响的实证研究大都支持美洲作物引入整体上能显著提高当地人口数量。如 Joel 通过估算马铃薯引入对爱尔兰人口增长的作用发现,马铃薯的引入显著地促进了爱尔兰人口的增长<sup>[1]</sup>。Qain 等运用双重差分法(DID),研究了旧世界(主要指东半球)引入马铃薯对人口增长和城市化的影响,发现马铃薯的引入解释了 1700—1900 年 25%~26% 的人口增长及 34% 的城市化增长<sup>[2]</sup>。有关美洲作物引入对我国社会影响的实证研究在早期非常少见,如 Lee 认为番薯等美洲作物的引入增加了粮食供给,为中国西南地区人口增长奠定了基础<sup>[3]</sup>。但近年来,相关实证研究不断丰富,影响力较大的主要有 Jia<sup>[4]</sup> 和 Chen 等<sup>[5]</sup>。Jia 主要关注两个问题,一是天气的变化对农民起义的影响,二是番薯作为一种新农业技术的引入是否能降低天气变化对农民起

收稿日期:2019-09-16

基金项目:国家自然科学基金面上项目“鲜活农产品价格波动:非对称传递,福利效应与政策选择”(71473282)。

作者简介:于爱芝(1974-),女,教授,博士;研究方向:宏观经济理论与政策、农业经济与农产品国际贸易。

义的影响<sup>[4]</sup>。文章使用省级数据,将番薯在该省首次见于记载的年份作为番薯引入该省的时间,运用双重差分(DID)的方法来比较番薯引入前后天气冲击对农民起义影响程度的不同。文章发现旱灾和水灾会通过导致粮食短缺而提高农民起义的概率,抗灾作物番薯的引入显著地减轻了天灾与农民起义之间的联系。但限于数据的可得性,文章并没有对番薯的引入和人口增长的关系进行更深层次的研究。Chen 等考察了玉米的引入对我国人口增长和经济发展的影响<sup>[5]</sup>。文章搜集了府县层面的相关数据,将玉米最早见于记载的年份作为玉米引入的年份,使用 DID 方法比较引入玉米和未引入玉米的府县间人口、收入等指标的差异,发现引进玉米的种植对 1776—1900 年间人口增长有显著的促进作用,而对人均收入和城市化没有明显的影响。但文章在分析玉米对人口和社会发展的影响时,没有剥离出与玉米同期引入的番薯等其他美洲作物所带来的影响。此外文章直接使用了明末清初的人口记载数据,而此数据的准确性是历史学者普遍质疑的。

有关美洲作物引入的社会影响在理论和史料考据层面的研究基本都支持番薯等美洲作物引入使得我国山区耕地得以开垦种植,增加了粮食的耕种面积,同时也提高了粮食的亩产量和总产量,丰富了杂粮多样性,一定程度上改变了居民饮食结构等<sup>[6-8]</sup>。在理论和史料考据层面有关番薯引入对我国人口增长的影响的研究相对较少,王宝卿以山东省为例,考察了番薯等美洲作物的引入对饮食结构和生产力、生产关系以及人口增长的影响,指出番薯等新作物的引入是影响明清时期人口迅速增长的最为关键的因素<sup>[9]</sup>。

通过分析国内外相关研究,发现有关番薯引入对人口影响的研究还有待深化,大多是在研究番薯或者其他美洲作物引入和传播情况时,对番薯产生的影响仅作了简要说明。此外,国内关于番薯引入对人口增长影响的文献多停留在定性研究层面,而国外用计量方法研究番薯等美洲作物传入的影响时,还未涉及番薯引入对中国人口增长的影响。因此,本文通过对明清时期数据的挖掘来定量研究番薯的引入对明清人口的影响是对这方面研究的一个补充。

## 一、番薯引入与明清时期人口变化

### 1. 番薯的引入

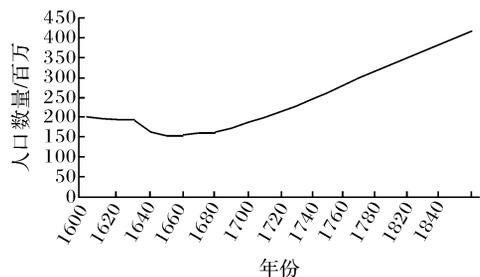
16 世纪中后期,三大美洲作物——番薯、玉米、马铃薯——先后传入中国,其中马铃薯受到其种植环境和自身特性的限制而传播较慢,大概到 19 世纪才开始大量种植,番薯和玉米则在相对较短时间内得到了广泛传播,对当时人口增长起到更为重要的作用。

番薯原产于南美洲,大约在明朝万历年间开始引入我国<sup>[10]</sup>。番薯通过多种途径引入我国,其中最主要路径有三条:一是万历十年(1582 年),陈益从越南引入至广东东莞;二是万历十二至十三年间(1584—1585 年),从南澳岛传至福建漳州;三是万历二十一年(1593 年),由陈振龙引入至福建福州,这条路径是影响最大、传播最广的一条。番薯在十六世纪后期引入我国闽粤地区后,并没有迅速向其他地区传播,仅在东南地区种植,一段时间后逐渐向江浙等沿海地区和江西、两湖地区蔓延,此后又传播到北方地区,至十八世纪中期,番薯已遍布全国。

历经一个多世纪的传播,番薯成为主要粮食作物之一,并因其高产、抗旱、适应性强、口味香甜等特性,深受百姓喜爱。番薯的广泛传播促进了农业生产的发展,也为人口的增长奠定了良好的基础。

### 2. 明清时期人口的变化

明朝末年,天灾和战争不断,人口数量不断减少,路遇等人在《中国人口通史》中写道:“人口数量在嘉靖末年以后,便不再有所增长,待到崇祯时期,人口数量更是急速下降。”<sup>[11]</sup>如图 1 所示,我国人口从 1600 年的 2 亿人下降到 1650 年的 1.5 亿人,人口数量降低了近 5 000



注:资料来源于《前近代中国总量经济研究(1600—1840)》<sup>[12]</sup>

图 1 1600—1840 年全国人口数量变化

万人。但是,从顺治十七年(1660年)开始,清朝人口经历了从缓慢增长到急剧增加的过程。到乾隆年间,人口更是呈现爆发式增长。根据曹树基在《中国人口史》(第四、五卷)中的研究,从明朝洪武二十六年(1393年)到崇祯三年(1630年),我国人口增加了约1.65倍,达到1.9亿人,到明末崇祯十七年(1644年),我国人口下降到只有约1.5亿人;而清朝时期,人口大幅增加,咸丰元年(1851年)人口约为43 608.7万,突破了4亿人口大关。此外,据曹树基的估算,从洪武二十六年到崇祯三年我国人口的平均增长率为4.1‰,而从康熙十七年到乾隆四十一年的人口年平均增长率达到了6.82‰,从乾隆十一年到嘉庆二十五年的年平均增长率为4.72‰。由此可见,我国人口在经历了明朝末年的急剧下降后,在康乾时期实现了爆发式的增长,并且一直到嘉庆、咸丰年间仍旧保持了高速的人口增长趋势。

### 3. 番薯与人口增长

清朝人口迅速增长是我国人口史上的重要事件,尤其是清朝中前期,增长速度更是前所未有。到咸丰年间,人口已超过四亿。几千年来的人口观念认为人口数量的增加标志着一个国家发展与富强,清朝人口的快速增长的原因引起了众多学者的关注。社会的稳定是人口增长的重要前提,但最根本的应该是农业生产的发展。农业生产的发展离不开农业生产水平的提高,最主要表现在粮食产量的不断增加。在社会安定的情况下,粮食产量决定着人民的健康程度,是人口增长快慢的主要因素。美洲高产粮食作物的引进和广泛种植使得粮食单位面积产量不断提高,其中番薯的作用不容忽视。正如前文所述,番薯对土地和气候的适应性很强,从南方到北方,从山区到平原,凡是旱田,皆可种植,使得可耕地面积扩大。并且,番薯种植对人工管理的要求简单,耗时较少,产量很高,一亩可产数千斤,远远高于其他粮食作物。尤其遇到灾荒年份,番薯抗旱高产的特性使其鲜有绝产,即使产量较低,其叶蔓亦可充饥。另外,番薯具有很高的营养价值,且口感鲜甜。到清朝中后期,番薯已在全国范围内广泛种植,并成为主要粮食之一。番薯的引入和传播在很大程度上满足了当时百姓的基本饮食需求,促进生育率和预期寿命的增加,从而为人口的增长奠定了基础。正如毛泽东所说,“人们总是会在物质资料允许的范围之内繁衍后代”。因此,可认为番薯的引入和传播为清代人口的高速增长起到了重要的作用,并基于历史数据和定量分析来进行验证。

## 二、模型构建与数据来源

### 1. 实证模型构建

本文选用双重差分(DID)方法定量分析番薯引入对明清时期人口增长的影响。DID是用于进行公共政策评估或项目实施效果评估的常用方法,其主要思想是通过对比(受到影响的)处理组和(未受影响的)控制组在政策或项目实施前后的变化来识别政策或项目影响。与传统的OLS估计相比,DID能更好地降低由内生性样本选择问题导致的参数估计偏误,提高参数估计的可信度。

本文将番薯的引入时间作为外生的冲击变量,通过对比不同省份番薯引入前和引入后人口密度的变化趋势来估算番薯的引入对明清时期人口增长的贡献。建立计量模型如下:

$$\ln Y_{it} = \alpha S_{it} + \beta X_{it} + \rho_i + p_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

其中, $i$ 代表省份, $t$ 代表具体的年份, $Y_{it}$ 代表在 $t$ 年 $i$ 省的人口密度。最关键的解释变量是虚拟变量 $S_{it}$ ,代表番薯是否在 $t$ 年 $i$ 省引入,若引入则为1,否则为0。因此 $\alpha$ 可以衡量番薯的引入对人口密度的影响程度。 $X_{it}$ 是控制变量,包括玉米的引入时间、战争、自然灾害和传染病。其中,衡量玉米引入时间的方法与番薯相同,用各省引入玉米最早见于记载的时间作为玉米引入时间的代理变量。据Chen的研究,作为与番薯在同一时期引入中国的美洲作物,玉米的引入对明清时期我国人口的增加有显著的正向效果<sup>[5]</sup>,因此本文将玉米在各省的引入时间也加入模型中。同样地,马铃薯也在同一时期传入我国,Joel和Qian等的研究都表明,马铃薯的引入对爱尔兰和全世界的人口增长有正向贡献<sup>[1-2]</sup>。但根据我国马铃薯传入后具体的传播情况来看,其传播速度较慢,直到清末才得以在全国范

围内大量种植,因此对明清时期的人口增长贡献有限,故没有将马铃薯的引入时间作为本文的控制变量。在马尔萨斯人口理论中,战争、自然灾害和传染病这三者均对人口密度的变化起到一定的作用,所以本文在回归中也控制了这三个变量。此外, $pro_i$ 和 $p_i$ 分别代表省份固定效应和时间趋势固定效应, $\epsilon_{it}$ 是干扰项。

## 2.数据来源及变量说明

本文构建了一个历史数据集,来源于古籍、历史统计资料和地方志,时间横跨三个世纪,区域包含 17 个省份,分别为广东、福建、云南、浙江、江苏、四川、广西、江西、湖北、山东、河南、湖南、陕西、河北、贵州、山西、安徽,基本涵盖了当时种植番薯的省份,从而可以保证能够更准确地量化番薯的引入对人口的影响。

番薯引入时间。检验番薯引入对人口影响的最理想方法是获得番薯引入的精确时间和种植面积及产量,但这部分数据目前尚不可得。因此,本文用各省引入番薯最早见于记载的年份作为番薯传入该省的时间。番薯见于记载的年份数据通过整理地方志直接或间接获得。事实上,从宋朝(大约 960 年)开始到清朝末期(1910 年)共出版了 8 264 本地方志,并且平均每 23 年出现 1 本地方志。中国的地方政府,无论是省级,地区级还是县级,都有出版地方志的传统,其经济、社会和文化的详细事务都会精心编撰,这也是地方志经常被认为

表 1 番薯引入各省的时间

省份	番薯引入年份	省份	番薯引入年份
云南	1576	山东	1742
广东	1589	河南	1743
福建	1593	陕西	1746
浙江	1608	湖南	1746
江苏	1608	河北	1748
四川	1733	贵州	1752
广西	1736	山西	1756
江西	1736	安徽	1768
湖北	1740		

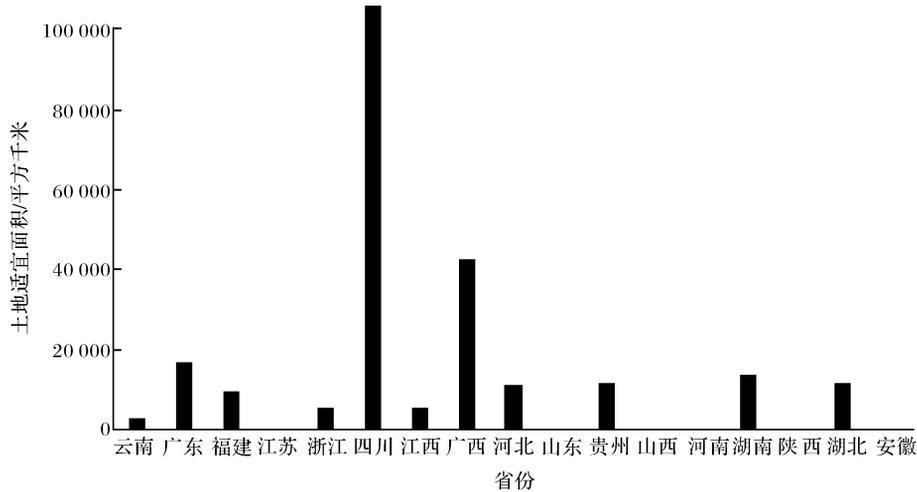
注:资料来源于各省地方志。

是当地百科全书的原因,所以本文定义番薯引入各省时间的方式可以被认为是可靠的。表 1 显示了各省番薯见于记载的年份。根据各省引入番薯的时间设置虚拟变量,即当年该省是否已经引入番薯,该虚拟变量也为本文的自变量。

人口密度。该变量为本文的因变量,计算人口密度的方法为各省人口数量与该省土地面积的比值。人口数量数据来自明清时期 23 个年份、横跨 1393 年至 1851 年,具体摘自曹树基的《中国人口史》和严中平的《中国近代经济史统计资料选辑》,土地面积数据来源于梁方仲的《中国历代人口、田地、田赋统计》。本文在数据的搜集和选择时,也特别注重人口数据的真实性。根据《中国人口通史》中的记载和分析,到了清朝乾隆年间,人口统计的范围有所变化。姜涛也证实了这一点<sup>[13]</sup>。对于此,曹树基在其书中详细讨论了明朝人口数字的特点以及清朝前期作为户口登记主要内容的“丁”的实质,并在此基础上对人口数字进行了较为严谨的推算。此外,对梁方仲书中人口数字的引用,尤其是清乾隆之前的人口数据,本文也做了一些必要调整和推算。根据路遇等的推算,“丁”在人口中的比例大概是三分之一<sup>[11]</sup>,所以本文中乾隆之前各省的人口数量是根据统计数据加以合理推算之后所得。严中平书中的人口数据大多是在乾隆之后,数据真实性较为可靠,故本文未对其进行调整。

番薯的土地适宜性。该数据来源于联合国粮农组织(FAO)的全球农业生态区(GAEZ)2002 数据库。GAEZ 数据库收集了不同作物的特征信息,以及气候、土地、土壤坡度等与作物生长有关的影响因素,在非常细分的地理层面上衡量了种植单种作物的适宜性。该数据库中包含了番薯在内的 154 种作物在世界各国的土地适宜程度,本文使用的是番薯在我国范围内的土地适宜性数据。如图 2 所示,在本文涉及的 17 个省份中,四川、广西、广东三个省份适宜种植番薯的土地面积较大,这与当时的番薯种植面积和产量基本相符。

控制变量包括玉米在各省的引入时间、战争、灾害、传染病。测算玉米引入时间的方法与番薯相同,用各省引入玉米最早见于记载的年份作为玉米引入时间的代理变量,相关数据也来源于地方志。战争数据来源于《中国历代战争年表》。此年表根据历史史料,按照时间顺序,详尽记载了从公元前 26 世纪到 1911 年发生的每场战争的时间、地点和名称。本文根据人口数据的可得性,战争数据的时间点是 1393 年到 1851 年中的 23 个离散点。对于每个年份各省的战争次数的选取,本文采用该年份与上一年份之间发生战争的累计次数,而起始年份选取的是包括本年在内的前 3 年累计的战争发生



注: 数据来源于 FAO 的 GAEZ 数据库 (2002)。

图 2 番薯在各省的土地适宜性面积

次数。传染病数据来源于《中国古代重大自然灾害和异常年表总集》。该年表记载了自夏商时期到 1911 年发生的自然灾害和动物、植物以及人的异常现象,“人象”中包含了“大疫”“热病”“麻风”等。本文选取了其中具有传染性的“大疫”数据,具体的选取规则与战争相同。自然灾害数据来源于《中国自然灾害通史》的明代卷和清代卷。书中统计了明清时期各地发生的自然灾害现象。本文选取了其中对人口密度变化影响较大的“旱灾”“水灾”“虫灾”三种自然灾害,具体的选取规则也与战争相同。上述变量的描述统计见表 2。

表 2 变量描述性统计

变量	观测数	省份数量	年份数量	平均值
人口密度/(人/平方千米)	388	17	23	86.42
番薯是否引入	391	17	23	0.76
玉米是否引入	391	17	23	0.86
番薯土地适宜性	391	17	23	2.81
自然灾害	391	17	23	13.07
传染病	391	17	23	0.48
战争	391	17	23	1.10

由表 2 可知,本文所用数据集共包括 17 个省份,23 个具体的年份,共有 391 个观测值。每个省在不同的年份人口密度的平均值为每平方千米 86.4 人,76% 的数据来自番薯的引入之后的年份,86% 的数据来自玉米引入之后的年份。在这 23 个年份中,自然灾害的频次平均为 13.07 次,传染病发生频次平均为 0.48 次,战争发生的频次平均为 1.10 次;不同省份番薯的土地适宜性程度在本文用数字 0~10 代表,其平均值为 2.81。

### 三、实证结果与分析

#### 1. 番薯引入对人口变化的影响分析

运用 DID 方法实证分析番薯引入对人口密度影响的计量结果如表 3 所示。第(1)列是基础回归结果,只控制了时间和省份固定效应, $\alpha$  系数在 5% 的水平上显著为正,说明番薯的引入在全国范围内来看,对人口密度有正向的显著作用,即证明了番薯引入对人口的增长有促进作用,但可能存在遗漏变量问题。为了更准确地估算番薯引入的作用,第(2)、(3)、(4)列加入了自然灾害、战争、传染病控制变量, $\alpha$  系数仍在 5% 的水平上显著为正,但增长效应有小幅的下降。其中自然灾害、传染病和战争对人口密度的影响是负向的,也符合我们的常识判断。第(5)列加入了玉米引入时间,剔除同时期玉米引入对估计结果的影响。此外,为了尽可能控制其他遗漏变量的影响,并且解决反向因果等内生性问题,加入了人口密度的滞后项。结果显示  $\alpha$  系数在 10% 的水平上显著,番薯的引入可使得人口密度平均增加 38.7%,可见番薯的引入对人口密度的增加作用不容忽视。

表 3 番薯引入对人口变化的回归分析结果

	因变量: 人口密度对数				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
番薯的引入	0.501** (0.253)	0.494* (0.252)	0.483** (0.246)	0.479** (0.236)	0.387* (0.226)
玉米的引入					0.957** (0.482)
人口密度滞后项					0.380*** (0.103)
省份固定效应	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
自然灾害	否	是	是	是	是
战争	否	否	是	是	是
传染病	否	否	否	是	是
观测值	388	388	388	388	388
R <sup>2</sup>	0.933	0.934	0.935	0.935	0.957

注: \*、\*\* 和 \*\*\* 分别代表在 10%、5% 和 1% 的水平上显著。

## 2. 番薯引入分别对南北方人口增长的影响分析

为了厘清番薯引入对南方和北方人口增长效应是否存在异质性, 本文将数据中 17 个省划分为南方省份和北方省份, 其中南方省份有 12 个, 北方省份有 5 个, 分别进行回归分析, 结果如表 4 所示。其中, 第(2)、(3)列分别是对南方省份和北方省份的估算结果。明显地, 玉米的引入对北方人口增长的效应更加显著, 而对南方人口的增长作用并不显著。番薯则相反, 番薯对南方人口增长有显著的正向作用, 可使得南方人口增加 136.2%, 而对北方人口的增长作用并不显著, 不显著的原因可能是关于北方省份的数据过少。但即便如此, 也可以看出在明清时期, 番薯对南方人口的增长作用比北方要高。并且, 分析结果也验证了由于番薯引入对北方人口变化影响甚微才导致番薯对全国人口的增长效应小于对南方人口的增长效应。

本文认为番薯引入对南方地区人口增长效应显著的原因主要有以下三个: 其一, 正如前文所述, 从全国范围来看, 番薯自闽广地区首先引入, 之后向周围省份传播。而闽广地处我国的东南地区, 因而南方省份大都比北方省份引入番薯的时间早一些, 当地百姓对番薯的认可也就更早, 受番薯的影响也更大, 从而使得番薯对南方人口增长的促进作用更为显著。其二, 番薯对人口增长作用更多是通过增加粮食供给实现的, 而粮食产量与耕种面积密切相关。在肥沃的土地上稻米、小麦等作物的种植面积占比最大, 而番薯主要是在新开垦的荒地上大量种植, 明清时期垦荒的重点是南方地区。因此, 番薯在南方的种植面积比北方大, 从而可能导致番薯对南北方人口数量影响存在差异。其三, 南方地区番薯适宜性比北方地区高。番薯虽然高产抗旱, 适应性强, 但其更喜好在亚热带地区生长。我国亚热带地区主要位于秦岭淮河以南, 主要包括两广地区、两湖地区、云贵川、浙江、江西等南方省份。所以番薯在南方的适宜性更高, 产量应该相对也较高, 从而番薯引入对南方人口增长的影响也就更大。此外, 在番薯引入北方的初始阶段, 冬天太冷, 薯苗无法存活, 每到栽种时都需要去南方购买, 一直到清乾隆后期, 才找到了北方番薯留种的方法, 这也证明了番薯更适宜在较温暖的南方生长。

总之, 与北方相比, 南方引入番薯的时间相对较早, 对当地人民的影响更深, 加之南方地区自身优

表 4 番薯在南北方对人口的不同影响

人口密度对数	(1)	(2)	(3)
		南方	北方
番薯引入	0.387* (0.226)	1.362*** (0.288)	-0.384 (0.250)
玉米引入	0.957** (0.482)	0.148 (0.379)	0.819* (0.444)
人口密度滞后项	是	是	是
自然灾害	是	是	是
战争	是	是	是
传染病	是	是	是
观测数	388	230	158
R <sup>2</sup>	0.957	0.957	0.965

注: 本表回归同时控制了省份固定效应和年份固定效应以及战争、传染病、自然灾害、玉米的引入时间等控制变量; \*、\*\* 和 \*\*\* 分别代表在 10%、5% 和 1% 的水平上显著, 后表同。

越的地理环境和荒地垦殖的推动,使得番薯在南方的种植面积和产量都相对较多,由此番薯的引入对南方人口增长的影响也就更大。

## 四、稳健性检验

### 1. 平行趋势检验

为了确保引入省份和非引入省份在引入番薯之前没有不同的人口变化趋势,本文进行了平行趋势检验。首先将番薯引入前的时间段分为小于20年、大于20年且小于50年、大于50年三个阶段,分别命名为滞后一期、二期、三期,将番薯引入后的时间段也如此拆分,分别命名为引入后一期、二期、三期。将这六个时期变量加入模型中,回归结果如表5所示。在番薯引入前,番薯对人口的影响并不显著,而在番薯引入后的20年内,对人口增长具有显著的促进作用,而随着时间的推移,影响作用不断减小。这也进一步证明上述计量结果是稳健的,即番薯引入能带来人口的增长这一结论是可靠的。

表5 平行趋势检验结果

变量	人口对数
滞后二期	0.248 (0.278)
滞后一期	0.309 (0.284)
引入后一期	0.661** (0.274)
引入后二期	0.486* (0.264)
引入后三期	0.371 (0.266)
观测数	388
R <sup>2</sup>	0.936

### 2. 番薯土地适宜性的加入

在基准模型中,用番薯引入时间作为自变量来研究番薯引入对人口增长的影响,而限于数据的可得性,没有使用番薯的种植面积和产量。但事实上,人口的增长不仅与番薯的引入时间有关,而且受到番薯种植数量的影响,且每个地区作物的种植面积和产量与当地的土壤环境密切相关。因此,有必要在基准模型的基础上进一步加入番薯在各地的种植适宜程度。Jia认为GAZE数据库中衡量的土地适宜性与明清时期会有所不同<sup>[4]</sup>,本文认同其观点,但本文也认为不同时期的土地适宜性应该是高度相关的,所以通过加入土地适宜性变量的方法来检验基础回归的稳健性。回归方程如下:

$$\ln Y_{it} = \beta_1 Suitable_i \times S_{it} + \beta_2 S_{it} + \beta_3 X_{it} + \rho_i + \epsilon_{it} \quad (2)$$

式(2)中, $Suitable_i$ 是*i*省番薯种植适宜程度,取值0~10,取值越大表示本省越适宜种植番薯,数据来源于FAO的GAEZ数据库。通过对比番薯引入前和引入后适宜种植番薯和不适宜种植番薯的地方人口增长的差异,即式(2)中的 $\beta_1$ 大小,来估计番薯引入对人口增长的影响。由于模型已经控制省份固定效应,故不再单独控制 $Suitable_i$ 。回归结果如表6所示, $\beta_1$ 系数在1%的水平上显著为正,说明土地对番薯种植的适宜性显著影响着当地番薯引入对人口增长的影响,也就侧面说明番薯产量对人口增长有正向影响,支持了本文番薯引入对人口增长有显著作用的结论。

表6 番薯土地适宜性的加入

变量	人口对数
适宜性土地	0.078*** (0.029)
玉米引入	是
自然灾害	是
战争	是
传染病	是
观测数	388
R <sup>2</sup>	0.835

### 3. 政策的影响

清朝乾隆五十年(1785年),因政策推动,番薯在全国范围内得到了一次大规模的推广和传播。在此之前,康熙、雍正也都曾推广过番薯的种植,但实施力度和实施效果均较差。姜纬堂在详细考证的基础上,肯定了乾隆推广番薯所作的贡献,并认为乾隆五十年的推广是清朝最大规模的一次<sup>[14]</sup>。当年,河南大旱,粮食大面积歉收,乾隆皇帝遂下旨在河南大面积推广种植番薯,增加粮食供给,以防灾荒给人民带来的危害。同年,乾隆通读《甘薯录》,对书中记载的番薯的好处以及传种之法大加赞赏,并作出批示,要将其整理并分发各州府,使更多的府县知晓种植番薯的好处,多加种植。到同年8月,乾隆见到河南引入番薯的经验和成效,希望将其在各直省得以推广,更是明发谕旨,“使民间共知其利,广为栽种,接济民食,亦属备荒之一法”<sup>[15]</sup>。此后,各直省巡抚积极响应和配合,在各自省内积极宣传,使更多的百姓种植番薯。因此,番薯在各省得以更广泛地传播,解决了更多百姓的饮食问题,

对当地人口密度的增长做出了一定的贡献。

作为对番薯传播的外生政策冲击,乾隆在 1785 年颁布的番薯推广令使番薯在各省的种植面积和产量有了显著上升,从而对人口密度的变化产生了一定的影响。显而易见,此政策的实施主要通过增加番薯种植面积和产量来影响人口密度的变化。因而,本文运用 DID 方法,通过衡量番薯推广政策颁布对人口增长的影响来检验番薯的种植是否对人口密度有正向影响。识别方程如下:

$$\ln Y_{it} = \gamma_1 Suitable_i \times Post_t + \gamma_2 X_{it} + \rho_i + p_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$Post_t$  是一个虚拟变量,识别清朝官方推广的外生冲击。年份大于等于官方推广年份,则  $Post_t$  取值为 1, 否则取值为 0。本文这里选择乾隆五十年(1785 年)作为官方推广的年份。在方程(3)中, $\gamma_1$  则表示番薯的种植对人口增长的影响程度。结果如表 7 所示, $\gamma_1$  系数在 1%水平上统计显著为正。这表明,在加入了玉米引入时间、战争、传染病、自然灾害等控制变量后,番薯推广政策颁布对人口增长的影响是显著为正的,使人口密度平均增加 6.1%,从而也支持了番薯引入对人口密度的增加具有贡献这一结论。

表 7 加入政策的影响因素

变量	人口对数
政策推行	0.061 0*** (0.016 8)
玉米引入	是
自然灾害	是
战争	是
传染病	是
观测数	388
$R^2$	0.833

## 五、结 语

番薯在十六世纪后期经三条主要路径引入我国,至十八世纪中期,已遍布全国,成为我国主要粮食作物之一。番薯的引入和传播使得大量荒地得以垦殖,加之其亩产量较高,大大增加了我国的粮食总产量,为明清人口的增加做出了重要的贡献。本文广泛搜集有关明清时期番薯种植和人口数据,尤其是整理各省地方志中关于番薯引入时间,创新性地用各省引入番薯最早见于记载的年份作为番薯传入该省的时间,突破了番薯种植面积和产量数据不可得性对该领域研究的限制。基于史料数据,本文利用 DID 方法量化番薯引入对明清时期人口增长的作用,证实番薯引入对明清时期人口增长起到了显著的正向作用。同时,本文还发现,由于番薯在南北方的适宜性和种植面积以及产量存在较大差异,番薯引入对南北方人口增长存在异质性,番薯引入对南方人口增长的贡献远高于北方。

## 参 考 文 献

- [1] JOEL M. Irish history with the potato[J]. Irish economic and social history,1981,8 (1):8-29.
- [2] QAIN N,NUNN N. The impact of potatoes on old world population and urbanization [J]. Quarterly journal of economics,2011, 126(2):593-650.
- [3] LEE J. Food supply and population growth in southwest China 1250-1850[J]. Journal of Asian studies,1982,41(4):711-746.
- [4] JIA R X. Weather shocks,sweet potatoes and peasant revolts in historical China[J]. The economic journal,2014,124(575):92-118.
- [5] CHEN S,KUNG K S. Of maize and men;the effect of a New World crop on population and economic growth in China[J]. Journal of economic growth,2016(21):71-99.
- [6] 何炳棣. 美洲作物的引进、传播及其对中国粮食生产的影响[J].世界农业,1979(5):34-41.
- [7] 王思明.美洲原产作物的引入栽培及其对中国农业生产结构的影响[J].中国农史,2004,23(2):17-28.
- [8] 曹玲.美洲粮食作物的传入对我国人民饮食生活的影响[J].农业考古,2005(3):176-181.
- [9] 王宝卿. 明清以来美洲作物的引入推广对经济社会发展的影响——以山东为例(1368—1949) [J].中国农史,2006,25(3):48-61.
- [10] 曹玲. 美洲粮食作物的传入、传播及其影响研究[D]. 南京:南京农业大学,2003:30-32.
- [11] 路遇,腾泽之. 中国人口通史(下)[M]. 济南:山东人民出版社,2001.
- [12] 刘逊. 前近代中国总量经济研究(1600-1840)[M]. 上海:上海出版社,2010.
- [13] 姜涛. 历史与人口——中国传统人口结构研究[M]. 北京:人民出版社,1998.
- [14] 姜伟堂. 乾隆推广番薯——兼说陈世元晚年之贡献[J].古今农业,1993(04):32-36.
- [15] 作者不详.清高宗实录:卷 1236[M]. 北京:华文书局,出版时间不详.
- [16] 傅衣凌.明清社会经济史论文集[M].北京:人民出版社,1982.
- [17] 李长年.农业史话[M].上海:上海科学技术出版社,1981.

(责任编辑:陈万红)