

美国农业发展的中国元素分析

——基于作物引种视角

刘 琨

(江苏理工学院 马克思主义学院, 江苏 常州 213001)

【摘 要】海外作物采集引种活动是美国农业实现跨越发展的核心战略之一。从 20 世纪初期开始,为满足作物种质资源需求、发挥殖民掠夺后发优势、配合联邦政府农业政策,美国农业部派遣植物猎人、传教士来华开展大规模作物引种活动。代表性统计数据表明:中国作物种质资源为美国粮食生产、果树病虫害防治、作物多样化繁育、农业生物技术的发展提供了关键支撑。

【关键词】美国农业;作物引种;中国元素

【中图分类号】S-09;K207 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1000-4459(2018)06-0023-10

Analysis on Chinese Elements in the Agricultural Development of the United States

——Perspective of Crops Introduction

LIU Kun

(School of Marxism, Jiangsu University of Technology, Changzhou 213001)

Abstract: The introduction of overseas crops was one of the core strategies for the rapid development of American agriculture. Since the beginning of the 20th century, in order to meet the demands of germplasm resources in crop planting, plunder China's economic resources, and cooperate with the federal government's agricultural policy implementation, USDA sent plant hunters and missionaries to China to carry out large-scale crops introduction activities. Statistics show that Chinese crops germplasm resources had provided key support for food production, fruit tree pest prevention and control, crops diversification, and agricultural biotechnology development in America.

Key words: American agriculture; crop introduction; Chinese elements

20 世纪初期,美国农业工业化进程持续加速,联邦政府为了确保农业经济高速发展,解决各州农业生产种质资源短缺问题,成立专门机构负责海外新作物采集引种工作,派遣资深植物猎人、植物学家和作物育种专家前往世界各地采集引种新作物。中美两国在农业生产环境方面有诸多相似之处,中国作物栽培历史悠久,品种资源十分丰富,采集中国作物资源成为美国海外引种计划的首选。

【收稿日期】2018-10-10

【基金项目】江苏省高校哲学社会科学研究项目“20 世纪初期美国在华作物采集史料翻译整理研究”(2017SJB1734)

【作者简介】刘琨(1971-),男,博士,江苏理工学院马克思主义学院讲师,研究方向为农业史、中外农业交流史。

一、在华开展采集引种活动的核心动因

(一)满足农业生产的作物资源需求

19-20 世纪,到达美国的世界各地移民逐渐增多,他们发现原住民印第安人以玉米、谷物、马铃薯、烟草种植为主,农作物种类极其稀少^①,辅食则以南瓜、菜豆、豌豆和野生水果为主,生产工具、耕作方法都比较原始^②。欧洲移民携带的作物种子在美洲未开垦的土地上种植效果很不理想,直至他们仿效了原住民的追肥耕种方式,才逐渐扭转作物种植不利局面;大规模移民潮时期,欧洲传教士也传入美国一批作物品种,包括果树、粮食、饲料等作物。19 世纪 60 年代,美国农业广泛采用新农具和新技术,逐渐变成欧洲最大的粮食和主要农产品出口国^③;为满足粮食出口、激增新移民和南北战争导致的消费增长需求,各州农民迫切要求政府提供新作物种质资源。采集引种海外优质作物品种成为推动农业经济发展的新动力。

(二)效仿英法俄掠夺中国经济资源

明清时期,中国政府实施海禁政策,极大限制了西方商人、传教士和探险者的活动范围,欧洲国家采集的中国植物、作物样本不仅数量少,而且种类也极为普通。鸦片战争后,西方人利用不平等条约获得在中国内地自由往来的权利,为掠夺中国经济资源提供了极大便利。英国率先在华开展植物采集活动,采集引种经济作物和花卉品种;法国传教士积极参与植物种苗和生物情报的搜集整理工作,协助各国植物猎人开展采集活动;沙俄则采取武装科考方式,普热瓦斯基率领武装人员在东北、西北等地区开展动植物资源考察活动^④。在英、法、俄等国家掠夺中国经济资源活动的影响下,美国政府利用后发经济优势,派遣资深植物猎人长期在华开展大规模作物引种活动。

(三)配合联邦政府的农业支持政策

20 世纪初期,美国农业模式以家庭经营为主,生产的风险性较高,时常受到经济危机困扰,不景气的农业生产局面必须由联邦政府从国家层面予以解决。为此,美国农业部设立专门机构,采集各州的农业信息,根据生产需求派遣育种专家前往世界各地采集急需的作物资源;并在各州设立新作物引种实验站,全力配合海外新作物引种活动。20 世纪 40 年代,联邦政府推出“1946 年科研和营销法案”即“公法 723”,规定联邦政府和哈奇法案部分基金预留给各州开展项目合作使用,在全国建立 4 个国家级示范区,分别位于纽约洲日内瓦市、佐治亚洲实验站、爱荷华州艾姆斯市、华盛顿州普尔曼市,成立由州立实验站主任组成的咨询委员会^⑤,上述措施有效保障了海外新作物种质资源采集计划的实施。

二、获取中国作物种质资源的主要路径

(一)以植物猎人为主体开展引种活动

19 世纪末期至 20 世纪 40 年代,美国农业部派遣欧内斯特·威尔逊(Ernest H. Wilson)、弗兰克·迈

① Wayne D. Rasmussen. Agriculture in the United States——A Documentary History. New York: Random House, Inc., 1975, p.3.

② 郑林庄选编,方原等译:《美国的农业——过去和现在》,中国农业出版社,1980 年,第 1 页。

③ 沈志忠:《近代中美农业科技交流与合作初探——以金陵大学农学院、中央大学农学院为中心》,《中国农史》2002 年第 4 期。

④ 罗桂环:《近代西方识华生物史》,山东教育出版社,2005 年,第 16-17、24 页。

⑤ 徐更生:《美国农业政策》,中国人民大学出版社,1991 年,第 207-211 页。

耶(Frank N. Meyer)、约瑟夫·洛克(Joseph F. Rock)、戴维·费尔柴尔德(David Fairchild)等资深植物猎人和植物学家来华开展采集引种活动。除大量的珍稀树种外,他们还利用多种途径把中国的果树作物、蔬菜作物、粮食作物以及重要经济作物引种到美国^①,及时缓解了农业生产中作物种质资源短缺的局面。上述主要植物猎人中,英国植物猎人欧内斯特·威尔逊最初来华是为英国裘园采集珍稀树种,受聘哈佛大学阿诺德树木园后,长期在华开展植物采集与作物引种活动,他在采集珍稀树种方面比作物引种成果更多一些;弗兰克·迈耶长期受聘美国农业部,在中国的工作重点是采集引种新作物资源,迈耶引种的新作物种类和数量至今无人超越;约瑟夫·洛克曾受聘哈佛大学阿诺德树木园、美国国家地理学会等机构,作为已故植物猎人迈耶的接班人在华开展采集引种活动,主要引种成果集中在果树作物和蔬菜作物方面。

(二)驻华传教士参与采集引种活动

20 世纪初期,美国的农业传教运动如火如荼,一批专家型农业传教士满怀信心来华开展农业传教活动,高鲁甫(G. W. Groff)在广州岭南大学任教,芮思娄(J. H. Reisner)在南京金陵大学农科任教,卜凯(J. L. Buck)在皖北宿州北长老会传教站开展农业调研工作,林查理(Charles Henry Riggs)在福建邵武创办农林试验场、开展改良农具的研究和推广,等等^②。美国农业传教士在华开展农科教学和科研同时,也从中国采集引种数量可观的新作物品种。此外,还有很多的驻华传教士在植物猎人聘用或教会指派下直接参与作物引种活动^③,他们在游历传教期间重点采集区域特色的新作物品种,直接邮寄给美国农业部或各州试验站;上述传教士不仅接受过专业技能训练,而且对采集引种活动有强烈的参与意愿,如大名府传教士哈瑞斯·哈尔丁(H. W. Hoalding)多次请求参与采集引种活动^④,岭南大学校长埃德蒙兹传教士也积极申请参加云南、四川等地的作物引种活动。

(三)留美学生群体发挥中介桥梁作用

19 世纪中期,清政府向欧美国家派遣留学生,成为洋务运动学习西方的新举措。20 世纪初期,庚子赔款退还后到美国留学成为中国的新时尚,留美农科生大多数学成归国,他们利用生物学、作物育种专业知识开创了中国近代农业学科先河,自己也终成一代农学大师,如过探先、俞大绂、冯泽芳、金善宝等。留美农科学生群体中有很多人与美国作物育种专家保持密切的学术往来,他们利用国外先进的科研设备和实验条件开展科研活动,作物种质资源交换成为学术交流的重要内容之一。美国农业部的《新作物引进公告》(1908-1924)多次提到中国金雅梅博士邮寄作物样本,湖北农务学堂邮寄给美国农业部葡萄柚和茶树种子^⑤。尤其值得一提的是,1925 年,美国康奈尔大学与金陵大学合作开展作物改良项目,为中国大陆和台湾地区培养了大批作物育种专家,也极大推动了中美两国作物种质资源交流业务^⑥;在长达 20 多年的项目合作中,两国的学者经常互访交流,金陵大学章文才教授曾在加州大学农学院柑橘系任教,与著名柑橘专家施温高(W. T. Swingle)合作开展项目研究,紧密的学术合作使两国的作物种质交换成为常态性工作。

① Allan Stoner, Kim Hummer. 19th and 20th Century Plant Hunters, HortScience. Vol.42(2), 2007, p.197.

② 赵晓阳:《思想与实践:农业传教士与中国农业现代化——以金陵大学农学院为中心》,《中国农史》2015 年第 4 期。

③ 陆玉芹:《美国农业传教士与中国乡村建设(1907-1937)》,《中国农史》2015 年第 1 期。

④ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.44,p.6. July 16 to 31, 1910.

⑤ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.26-200.1910-1922.

⑥ 包平:《金陵纪事:康奈尔首例国际农业技术合作项目》,中国农业出版社,2015 年,第 69 页。

三、采集引种中国代表性作物统计分析

1898年,美国农业部植物产业局成立“外国种子和植物引进办公室”(SPI)^①,专门负责采集引种世界各地新作物和具有经济价值的植物品种。1908–1924年,SPI陆续发布219期《新作物引进公告》,其中包括大量来自中国的植物品种和作物种质相关信息,本文以公告中原产于中国或长期在中国驯化的作物种质资源为研究对象,旨在分类整理、部分还原采集引种活动相关史实。

(一)果树作物

果树作物样本是采集引种活动中样本数量最多的,根据农业生物学分类法^②,果树作物分为仁果类、核果类、浆果类、荔枝类、坚果类、柿枣类、柑果类等7个类型,本文分析数据包括全部类型552个或以上样本^③,具体统计数据详见表1:

表1 1908–1924年美国采集引种中国果树作物统计表

采集区域	采集者	作物类型	品种及样本数量(个)
华北、东北、西北、西南、华南、华东	Frank N. Meyer, J. F. Rock, etc.	仁果类	苹果 34、梨 87、海棠 7、山楂 10、木瓜 2
华南、华北、东北、西北、华中、西南、华东	G. Weidman, Groff, Frank N. Meyer, J. F. Rock, etc.	核果类	桃 60、李子 28、杏 27、梅 1、樱桃 38、芒果 1、杨梅 5
华南、华东、西北、西南、华中、华北	Annie Andersen, Frank N. Meyer, J. F. Rock, etc.	浆果类	葡萄 12、猕猴桃 4、草莓 2、树莓 2、无花果 1、醋栗 3、杨桃 2、石榴 6、枇杷 2、黑桑 1
华南	G. Weidman Groff, G. C. Hanson, etc.	荔枝类	荔枝 4、龙眼 2
西北、华北、华东、西南、华南	Frank N. Meyer, J. F. Rock, C. A. Reed, etc.	坚果类	核桃 11、栗子 40、榛子 6、扁桃 3
华南、华东、华北、西北、西南、华中	Geo. Campbell, G. Weidman Groff, Frank N. Meyer, etc.	柿枣类	柿子 77、枣 51、君迁子 2
华北、华东、华南、西北、华中、西南	Frank N. Meyer, Geo. Campbell, J. F. Rock, etc.	柑果类	柑橘 12、甜橙 3、柚 2、葡萄柚 3、金柑 2、柠檬 4、黄皮 3

资料来源:USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions, New Plant Immigrants. No.1–219.

采集仁果类果树作物样本140个。中国新疆是苹果、梨、杏、扁桃等作物原产地,果树栽培种植历史超过2000年,迈耶第二次来华采集活动的主要区域在新疆。迈耶采集新疆苹果树插条样本13个^④,洛克采集云南苹果作物样本13个^⑤,其他苹果样本均为驻华传教士和中国政府的美籍雇员提供。梨属作物起源于新生代中国西部山区,东方梨系中原产于中国的品种有13个,包括砂梨、白梨、秋子梨、新疆梨等,其他多为野生或半野生品种,京津地区、河北、山东、河南、湖北、陕西、甘肃、新疆等省份均有梨树种植;迈耶采集梨树样本50多个,其中长江流域的豆梨(*Pyrus calleryana*)不仅对枯萎病、根蚜虫病具有高度抵抗力^⑥,而且有效抑制果树产果率下降,时至今日美国各州梨树种植者仍受益这种梨树。

采集核果类果树作物样本160个。桃、李子、杏、梅、樱桃、杨梅等作物原产于中国,桃树在南北方

① The Office of Foreign Seed and Plant Introduction,英文缩写 SPI。

② 中国农业百科全书编辑部:《中国农业百科全书果树卷》,中国农业出版社,1993年,第103–104页。

③ 《新作物引进公告》中部分引种作物未标注样本数量,本文统计分析仅代表1908–1924年期间主要数据。

④ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.62,pp.434–435. May 1 to 15, 1911.

⑤ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.200,pp.1828–1829. Dec., 1922.

⑥ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.160,p.1466. August, 1919.

都有种植,早在1907年迈耶北上东北吉林寻找抗霜冻桃树品种,在山东采集到中国最好的桃树品种——肥城桃,并将其引种到美国;他十分注重搜集中国的野生桃树样本,伊萨贝尔·坎宁安曾评价:“迈耶将矮扁桃树和野生桃树引种到西半球,是对美国核类果树产业发展的重要贡献”^①;中国桃树被证明是美国种植桃树的优选嫁接砧木,也适合嫁接李子、杏等果树,它们不仅在美国北部各州经受住严酷的自然条件生存下来,而且对流行性根结线虫病具有一定的免疫力。杏原产于新疆,是中国最古老的栽培果树之一,果肉生食、干制均可,果仁可食用或入药。中国樱桃原产于黄河流域和长江流域,果肉富含维生素C,食用价值和药用价值比较高,迈耶将浙江塘栖樱桃引种到美国,这种早熟的水果樱桃在市场上极受欢迎^②,迈耶和洛克共计采集引种27个樱桃样本。

采集浆果类果树作物样本33个。猕猴桃、醋栗、枇杷等作物原产于中国,世界上葡萄品种有8000个以上,中国大约占800个,果实的营养价值极高,迈耶在新疆等地采集葡萄样本7个或以上。猕猴桃(又称羊桃)原产于中国湖北^③,1899年欧内斯特·威尔逊(E. H. Wilson)将其引种到英、美等国,后来经过新西兰种植繁育推广到世界各国,果实兼具食用价值和药用价值。醋栗是中国重要的经济树种之一,野生品种在国内各地均有分布,果实经济价值较高,果树也可以作为观赏树种。枇杷原产于中国东南部,具有食用、药用双重价值。采集荔枝类果树作物样本6个,荔枝原产于中国南方地区,营养丰富、果肉可入药,木材是制作高档家具的名贵材质,荔枝样本大多数是驻华传教士和美国领事人员所采集。龙眼(又名桂圆)原产于中国南部、西南部,果肉、果核、果皮、树根均可入药或食用。

采集坚果类果树作物样本60个。栗子和榛子原产于中国,核桃(又名胡桃)汉代传入中国,在华北、西北、西南等地区都有种植,分为野生品种和栽培品种,美国农业部收到的核桃样本基本都是驻华传教士邮寄的。栗子原产于中国,分为板栗和锥栗两种,1922-1923年洛克采集云南栗子样本24个^④;美国农业部将迈耶从北京西山采集引种栗子树作为景观树,种植在美国多个城市的公路两旁,对自然环境起到美化绿化和保护作用,在栗树种植之前大多数美国人都未见过这种果树。榛子原产于中国,具有5000-6000年的采食历史,在东北、华北、西北、西南等地均有种植,果仁营养丰富,具有养生功效。

采集柿枣类果树作物样本130个。东方柿品种原产于长江流域、黄河流域,柿树是非常好的绿化树种,果实具有食用价值和药用价值,迈耶第三次来华开展采集活动期间,在河南、山西、陕西、甘肃等地采集引种56个柿树样本^⑤,并在工作报告中详细描述了干柿子制作过程^⑥;柿树引种到美国后非常受欢迎,每年秋季美国水果市场上中国柿子随处可见;野生柿子树(*Diospyros lotus*)作为嫁接砧木发挥了重要作用,美国农民用它替换了原有柿子树嫁接砧木^⑦。枣原产于中国,由酸枣品种演化而来,约有7000年栽培种植历史,果肉、枣核、树皮、树根、树叶、木心等均可入药,作物的环境适应性强,种植区域广泛,迈耶在山东、天津、北京、河南、陕西、山西等地,采集枣树作物样本将近40个,品种包括甜枣、脆枣、沙枣以及无核枣等。

采集柑果类果树作物样本29个。柑橘、甜橙、柚、黄皮等作物原产于中国,柑橘在中国已有4000多年栽培历史,营养价值高,果皮可入药,中国柑橘引种到美国后成为加州最受欢迎的庭院和盆栽观

① Isabel Shipley Cunningham, Frank N. Meyer. *Plant Hunter in Asia*. The Iowa State University Press, 1984, p.188.

② USDA. *Bulletin of Foreign Plant Introductions*. New Plant Immigrants, No.213, pp.1947-1948. Jan., 1924.

③ USDA. *Bulletin of Foreign Plant Introductions*. New Plant Immigrants, No.144, p.1305. Apr., 1918.

④ USDA. *Bulletin of Foreign Plant Introductions*. New Plant Immigrants, No.202, p.1849. Feb., 1923.

⑤ USDA. *Bulletin of Foreign Plant Introductions*. New Plant Immigrants, No.95, pp.749-751. Mar., 1914.

⑥ USDA. *Bulletin of Foreign Plant Introductions*. New Plant Immigrants, No.95, p.750. Mar., 1914.

⑦ USDA. *Bulletin of Foreign Plant Introductions*. New Plant Immigrants, No.101, p.834. Sept., 1914.

赏树种,柑橘成为美国人主要消费水果,北美南部地区也成为全球柑橘类水果重要产地。中国南部是甜橙原产地之一,果实营养价值高,具有独特的芳香气味;1917年,迈耶在湖北荆门采集1个甜橙样本(本地称作“香椽”)^①,引种到美国最北部地区后广受欢迎,在美华人用它来制作“柠檬水”。柚的栽培历史十分悠久,中国周秦时代即开始种植,果实大、果肉多汁,而葡萄柚则起源于南美洲巴巴多斯,柑橘属小乔木^②,这2个品种由传教士和驻华领事采集邮寄到美国农业部。黄皮具有食用和药用价值,在中国有1500多年栽培历史。

(二)蔬菜作物

中国蔬菜作物可以分为12类^③,即根菜类、白菜类、甘蓝类、芥菜类、绿叶菜类、葱蒜类、茄果类、瓜类、豆类、水生菜类、多年生类、其他类等,SPI采集引种所有类型51个品种、193个样本,具体统计数据详见表2:

表 2 1908–1924 年美国采集引种中国蔬菜作物统计表

采集区域	采集者	作物类型	品种及样本数量(个)
西北、华东、华北、西南	Frank N. Meyer, A. O. Loosely, J. F. Rock, etc.	根菜类	胡萝卜 2、白萝卜 4、绿萝卜 1、红萝卜 1、水萝卜 1、芜菁 1、(根用)甜菜 1
华东、东北、西北、华南、华北、华中、西南	Frank N. Meyer, J. F. Rock, G. Weidmann Groff, etc.	白菜类	白菜 24、芝麻菜 2、菜心 2
华北	Frank N. Meyer	甘蓝类、芥菜类	甘蓝 1、芥菜 2
华北、华中、西南	Frank N. Meyer, J. F. Rock, E. H. Wilson, etc.	绿叶菜类	苋菜 7、莴苣 2、菠菜 1、油菜 2、芹菜 1、茼蒿 1、茼蒿 1、空心菜 1
华北、西南、华南、西北	J. F. Rock, C. R. Kellogg, Frank N. Meyer, etc.	葱蒜类	洋葱 2、韭菜 1、香葱 1、大葱 1、大蒜 1
华北、西北	Frank N. Meyer	茄果类	茄子 4、白茄子 1、川椒 1、红辣椒 5
华东、华中、华北、华南、西北	Frank N. Meyer, F. J. White, Samuel L. Gracey, etc.	瓜类	南瓜 2、西葫芦 15、冬瓜 1、黄瓜 3、西瓜 4、香瓜 21
华东、西北、华中、华北	Frank N. Meyer, A. B. Haden, Edgar T. Shields, etc.	豆类	豇豆 11、豌豆 4、扁豆 8、蚕豆 2、菜豆 2、青豆 1
华南	G. W. Groff, G. P. Rixford, etc.	水生菜类	茭白 2、慈菇 2、荸荠 1
华南、东北、华东、华北、西北、华南、西南	G. W. Groff, Frank N. Meyer, F. J. Wiens, etc.	薯芋类	芋头 11、姜 4、红薯 1
华北	Frank N. Meyer, J. B. Norton, J. F. Rock, etc.	多年生类	芦笋 3、百合 11
	Frank N. Meyer	其他类	蜀葵 8、黄秋葵 1

资料来源:USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.1–219.

1905–1908年,迈耶第一次来华期间采集了大批的蔬菜作物样本^④,遗憾的是公告中并未注明作物的采集地。采集根菜类蔬菜作物样本11个,根菜类蔬菜食用部分为肉质根或块根,包括胡萝卜、白萝卜、绿萝卜、红萝卜、水萝卜、芜菁、(根用)甜菜等7个品种^⑤。采集白菜类蔬菜作物样本28个,包括

① USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.140.p.1258. Dec., 1917.
② 据《中国植物志》第43(2)卷第192页记载,葡萄柚约于1940年前后引入中国,笔者经考证保留不同观点。
③ 朱立新,李光晨:《园艺通论》,中国农业大学出版社,2015年,第22页。
④ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.7. PP.3–4. Nov. 24 to Dec. 7, 1908.
⑤ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.1–8.1908.

圆白菜、大白菜^①、芝麻菜^②、菜心等 4 个品种,白菜属十字花科植物,多为 2 年生,宜栽气候凉爽环境中,适合美国多个州种植。采集芥菜类作物样本 2 个^③,芥菜原产于中国,具有 3000 多年栽培种植历史。采集绿叶菜类蔬菜作物样本 16 个,包括苋菜、莴苣、菠菜、油菜、芹菜、茼蒿、空心菜等 8 个品种,此类蔬菜以鲜嫩的绿叶、叶柄或嫩茎为食用对象,富含维生素、蛋白质以及碳水化合物,上述品种引种到美国后极大丰富了蔬菜市场种类,增加了民众的副食品选择空间。采集葱蒜类蔬菜作物样本 6 个,包括洋葱、韭菜、香葱、大葱、大蒜等 5 个品种,由于蔬菜中含有硫化物质,具有特殊的辛香味。采集茄果类蔬菜作物样本 11 个,包括茄子、白茄子、川椒、红辣椒等^④,实际上 20 世纪初期中国茄果类蔬菜作物采集引种都是迈耶完成的。

与中国人的认知不同,SPI 将瓜类作物列入蔬菜种类。采集瓜类蔬菜作物样本 46 个,包括南瓜、西葫芦、冬瓜、黄瓜、西瓜、香瓜等 6 个品种。采集豆类蔬菜作物样本 28 个,中国是多种豆类蔬菜作物原产地,由于豆类作物的种子营养丰富,蛋白质含量高,深受各国民众喜食,包括长豇豆、豇豆、白豇豆、豌豆、野生香豌豆、扁豆、蚕豆、菜豆、青豆等 9 个品种。采集水生菜类蔬菜作物样本 5 个,包括茭白、慈菇、荸荠等 3 个品种。采集薯芋类蔬菜作物样本 16 个,包括芋头、姜、豆薯等 3 个品种,此类作物分为薯和芋两种,薯是指肉质圆柱形或块状地下茎,芋是指肉质球茎,这种作物产量高,富含淀粉和营养成分,是轻工、食品、医药等工业的原材料。采集多年生类蔬菜作物样本 14 个,包括芦笋、百合等 2 个品种^⑤,作物有地上和地下两个部分,地上部分每年冬季都会枯死,而地下部分的根状茎或鳞茎宿存在土壤中,以休眠的状态度过严寒、酷暑或干旱等不利的生长时期。除此之外,SPI 还采集其他类蔬菜作物样本 9 个,包括蜀葵和黄秋葵 2 个品种^⑥,这些品种可能要比美国品种更具有耐寒性和抗病性。

(三)粮食作物

20 世纪初期,美国联邦政府为促进各州发展农业生产,不惜成本从世界各地采集引种高品质粮食作物,中国的粮食作物资源被列为 SPI 重点采集工作计划之一,具体统计数据详见表 3:

表 3 1908-1924 年美国采集引种中国粮食作物统计表

采集区域	采集者	作物类型	品种及样本数量(个)
华南、东北、西北、华中、西南	E. C. Parker, Frank N. Meyer, J. F. Rock, etc.	稻类	水稻 5、旱稻 14、糯稻 2
华中、东北、西北、华东、西南	E. H. Wilson, Frank N. Meyer, J. F. Rock, etc.	麦类	大麦 14、小麦 19、燕麦 3、荞麦 2
华中、华东、华北、东北、西北	A. B. Haden, Edward C. Parker, Frank N. Meyer, etc.	豆类	大豆 55、赤豆 8、绿豆 3、黑豆 3
华东、东北、华北、西南、华中、华南	Frank N. Meyer, Edward C. Parker, N. Gist Gee, etc.	其他类	高粱 12、玉米 6、小米 7、芝麻 3、薏苡 2、花生 1

资料来源:USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.1-219.

采集稻类粮食作物样本 21 个,包括水稻^⑦、旱稻^⑧、糯稻^⑨等 3 个品种。中国是世界稻种传播中心

① USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.89. P.691. Sept., 1913.

② USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.68. P.481. Oct. 1 to 31, 1911.

③ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.131. P.1133. Mar., 1917.

④ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.7. P.4. Nov. 24 to Dec. 7, 1908.

⑤ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.62. P.432. May 1 to 15, 1911.

⑥ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.130. P.1127. Feb., 1917.

⑦ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.15.p.7. April 7 to 27, 1909.

⑧ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.155.p.1412. March, 1919.

⑨ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.138.p.1241. Oct., 1917.

之一,稻作历史十分悠久,稻作种类比较丰富,植物猎人活动区域遍布华南、东北、西北、华中、西南等地。采集麦类粮食作物样本 38 个,包括大麦、小麦、燕麦、荞麦等 4 个品种^①,麦作是 3500—4500 年前传入中国,属旱地作物,对土壤水分要求比较高;中国人利用麦子粉(面粉)制作馒头、水饺等主食,西方人用来制作面包、饼干和蛋糕,广阔的地域和丰富的土壤类型使中国麦类作物呈现多样性特征。采集豆类粮食作物样本 69 个,包括大豆(黄豆)、赤豆(红豆)、绿豆、黑豆等 4 个品种,中国是多种豆类粮食作物原产国,具有数千年的栽培种植历史,人工选择和自然选择形成的种质资源十分丰富,尤其是野生大豆品种;19 世纪末 20 世纪初,美国陆续从中国采集引种 60 多个大豆品种,1924 年以后美国的大豆种植面积迅速增加,并成为 20 世纪下半叶最重要的经济作物^②。

近 100 年来中国栽培种植的主要粮食作物有 30 多种,长期保持着多样性特征^③。美国农业部高度关注中国主粮以外的其他粮食作物,采集其他类重要粮食作物样本 31 个,包括高粱^④、玉米、小米^⑤、芝麻^⑥、薏苡^⑦、花生等 6 个品种。高粱原产于中国,具有很强的环境适应性和抗逆能力,无论在肥沃土地还是在瘠薄山区都可以种植。小米原产于中国,是非常重要的主粮和抗灾救荒作物之一,栽培种植历史悠久,农业生产和利用经验十分丰富。芝麻原产于中国,主要油料作物之一,有黑芝麻和白芝麻 2 个品种,具有很高的食疗价值。中国是薏苡原产地之一,种植历史可以追溯到公元前 2700 年,后传播至美洲和非洲,有野生品种和栽培品种,薏苡仁具有药用价值和膳食价值。

(四)其他重要经济作物

除果树作物、蔬菜作物、粮食作物外,SPI 还采集引种一批其他重要经济作物,具体统计数据详见表 4:

表 4 1908—1924 年美国采集引种其他重要经济作物统计表

采集区域	采集者	品种及样本数量(个)
华北、东北、西北	Frank N. Meyer, N. E. Hansen, T. M. Wilkinson, etc.	苜蓿 16
华南、华中	Nightingale, W. Hong	茶叶 15
华东	John L. Stuart	苧麻 1
华东	Samuel Cochran	棉花 1
西北	Frank N. Meyer	亚麻 2
华北	Frank N. Meyer	烟草 1
华中、西南	Frank N. Meyer, J. F. Rock	甘蔗 3

资料来源:USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.1—219.

采集引种苜蓿作物样本 16 个或以上,苜蓿也称作“三叶草”,是重要的家畜饲料之一,汉代传入中国,美国植物猎人迈耶高度关注这种作物,采集样本大多数来自华北^⑧、东北^⑨、西北^⑩等地,迈耶采集

① USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.13.p.3. March 1 to 20, 1909.

② 沈志忠:《近代中美农业科技交流与合作研究》,中国三峡出版社,2008 年,第 29 页。

③ 董玉琛、郑殿升:《中国作物及其野生近缘植物》(粮食作物卷),中国农业出版社,2006 年,第 2 页。

④ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.40.p.10. June 1 to 15, 1910.

⑤ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.7. P.4. Nov. 24 to Dec. 7, 1908.

⑥ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.43.p.6. July 1 to 15, 1910.

⑦ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.143.p.1292. Mar., 1918.

⑧ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.92.pp.723—724. Dec., 1913.

⑨ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.4.p.4. Oct. 12 to 26, 1908.

⑩ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.68.p.483. Oct. 1 to 31, 1911.

的苜蓿作物样本数量最多。采集茶叶作物样本 15 个,茶叶原产于中国西南部,与可可、咖啡并称世界三大饮料,具有食用价值和保健功效,1909 年美国驻福州副领事奈廷格尔(Nightingale)一次性采集到 14 个茶叶样本^①。采集苧麻作物样本 1 个^②,该作物被西方人称作“中国草”,原产于长江中下游地区,具有 4700 多年栽培历史^③,可以提取纤维用于纺织,也可以作为牲畜饲料。采集亚麻作物样本 2 个^④,中国是亚麻原产地之一,亚麻纤维可以制作布料,种子作为油料作物采集,亚麻籽油用于厨房烹调,新鲜亚麻籽油美味可口。采集甘蔗作物样本 3 个^⑤,中国是甘蔗原产地之一,其根状茎是提炼蔗糖的主要原料,甘蔗汁具有食疗作用和保健功效,迈耶在河南采集到 2 个样本,洛克在云南采集到 1 个样本。

四、中国作物资源促进美国农业发展

常规育种条件下作物性状改良需要多年时间,几十年甚至上百年都很正常。南北战争结束后美国为了促进农业工业化进程,探索农业生产高效率发展,组织实施海外作物引种计划,实践证明这个农业发展战略是一条捷径,迅速提升了农业生产水平,为美国农业跨越发展提供了充要条件。

(一)为粮食大幅度增产提供种质资源

美国内战后经济迅猛发展,农业生产局面发生重大变化,以家庭农场为主的生产经营制度正式确立,农业机械开始广泛应用,生物学技术在农业生产中发挥越来越大的作用,农产品专业化生产格局初步形成。在此背景下,联邦政府和州政府为了加速促进农业生产力,满足农业生产种质资源需求,组织实施全球性采集引种活动,其中植物猎人在中国的活动时间最长,采集引种作物种类最齐全、数量占比最多。1898-1949 年,近半个世纪作物引种活动使美国农业部收集贮藏了大批海外作物种质资源,为作物育种和栽培种植提供了充足的实验材料。仅以大豆作物为例:1780 年,本杰明·富兰克林首次将法国大豆作物引种到美国,但百年以来种植效果并不理想;1905-1908 年,弗兰克·迈耶从中国邮寄给美国农业部 42 个大豆样本,随着活动区域逐渐扩大,数以百计大豆样本源源不断输入美国;1906-1932 年,美国大豆育种专家多塞特(P. H. Dorsett)多次往来以中国为主的亚洲地区,详细考察大豆种植区域,采集了数量极为可观的作物样本,获取 5534 个大豆作物样本^⑥;通过植物猎人、作物育种专家和各州农业实验站半个世纪的共同努力,大豆作物开始在美国广泛种植,农业经济广泛受益于这种作物的粮食价值、油料价值和饲料价值,时至今日美国仍是全球大豆及其深加工产品最大出口国。

(二)为果树病虫害防治提供抗病基因

20 世纪上半叶,美国联邦政府的宏观调控效果显著:土地制度更趋合理,各类性质的农场逐渐合并,农业规模化经营逐步扩大,生物遗传学和生物化学技术广泛应用,农业生产力大幅度提升。农业经济快速发展促进果树种植业兴起,但果树种植风险性高,作物易感染植物疾病,SPI 在采集引种海外作物种质资源同时,尽可能搜集储备植物抗病基因样本,为防治果树疫情做好充足准备。经典案例体现在栗树和梨树植物疾病防控:1913 年,美国爆发大范围栗树真菌疫情,大量的栗子树枯萎死亡,经济损失十分惨重;植物猎人弗兰克·迈耶临危受命,利用 4 周时间在直隶(今河北)北部山区采集到抗真菌栗树皮样本,有效控制住栗树疫情,创造了美国植物疾病防治奇迹。1916 年,俄勒冈州胡德河沿岸

① USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.24.p.4.Dec. 2 to 16, 1909.

② USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.32.p.2. Mar. 16 to 23, 1910.

③ 罗桂环:《近代西方识华生物史》,山东教育出版社,2005 年,第 10 页。

④ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.68.p.482. Oct. 1 to 31, 1911.

⑤ USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions. New Plant Immigrants, No.97.p.774. May, 1914.

⑥ Allan Stoner, Kim Hummer. 19th and 20th Century Plant Hunters. HortScience, 2007, 42(2), p.198.

发生梨树火疫病(*Bacillus amylovarus*),如果疫情得不到有效控制,必然产生灾难性影响,南俄勒冈实验站赖默尔(F. C. Reimer)教授利用迈耶采集的中国野生梨树(*Pyrus ussuriensis*)样本,成功控制疫情蔓延。除此之外,20世纪50年代末至60年代初,美国各州面临梨树产量下降的威胁,来自中国长江流域的豆梨(*Pyrus calleryana*)砧木再次有效抑制了产果率下降趋势,挽救了梨树产业,美国的果树种植业至今仍受益该样本。

(三)为作物多样化繁育提供选择空间

在全球性采集引种活动中,中国作物样本数量占比极高。植物猎人迈耶、威尔逊、洛克和作物育种专家施温高、多塞特等,在华采集活动区域遍布大江南北,引种作物种类十分丰富,仅本文统计到的就有粮食作物17种、蔬菜作物51种、果树作物38种、其他重要经济作物7种,实际的品种数量可能还要多些。大多数引种作物栽培历史久远,具有明显的环境适应性,极大丰富了美国作物种质基因库,为育种栽培、作物多样化繁育提供了充足的选择空间。以果树作物为例,1915–1926年,柑橘育种专家施温高(S. T. Swingle)全面调查中国野生柑橘分布情况,与岭南大学高鲁甫(G. W. Groff)合作,采集引种一大批耐寒柑橘作物样本^①,其中的湖北宜昌橙(*Citrus ichangensis*)作为嫁接砧木,在培育抗寒柑橘品种中发挥了重要作用;中国柑橘品种成为美国加州最受欢迎的庭院和盆栽观赏作物,北美南部地区发展成为全球重要的柑橘产地。另外一种中国果树——山桃树(*Prunus davidiana*)在美国成为杏树、李子树、桃树的嫁接砧木,干旱、盐碱和寒冷地区必须依靠这种嫁接砧木才能形成规模果园。除此之外,1950年,马里兰州约翰·克里奇(John L. Creech)博士还利用迈耶在湖北荆门采集的豆梨样本培育成“布拉德福德”梨树,在华盛顿郊区开展行道树种植试验,实践证明果树对城市空气污染有较强治理能力,不同季节都可以呈现令人赏心悦目的景致,被认为是美国最好的行道树之一。

(四)为农业生物技术的发展提供关键支撑

在19世纪美国形成时期,劳动力价格十分昂贵,农场主被迫改进农业机械技术以提高劳动生产效率,耕作机具和收割机具取得快速发展,为农业工业化发展和国家干预农业经济准备了前提条件;《建立美国农业部法案》《莫里尔法案》又推进了全国性农业科研机构的构建,使联邦政府和州政府合作创建两级农业科研体制。20世纪初期,美国农业部开始与各州赠地学院合作开展海外新作物引种活动,积极探索效率更高的育种栽培措施;《史密斯——利弗法案》使得两级政府在作物品种推广方面相互协作,顺畅地构建起全国性农业研究机构和农业推广系统。在美国农业部大力支持下,海外新作物种质资源持续不断输入美国,包含了大批的中国作物品种,为农业生物技术的发展提供了可供选择的实验用种质资源,使得大批海外新作物品种成功栽培种植在美国本土。尤其值得强调的是,20世纪50–60年代,美国农业部试验站、农业社团育种机构和私人研究机构发挥了关键作用,其中私人研究机构的科研经费投入远超政府,他们在海外种质资源分配、作物育种改良和农业生物技术研发等方面长期保持独特的优势。多种因素促使农业生物技术和化学技术广泛应用于农业生产,种植业和畜牧业独立发展成产业,海外新作物引种活动和农业科技发展相互促进,共同推动了美国农业迅速发展。

[参 考 文 献]

- [1] USDA. Bulletin of Foreign Plant Introductions[J]. New Plant Immigrants, No.1–219, 1908–1924.
- [2] Wayne D. Rasmussen. Agriculture in the United States——A Documentary History[M]. New York: Random House, Inc., 1975.
- [3] 编写组. 中国生物多样性国情研究报告[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1997.
- [4] 中国农学会遗传资源学会. 中国作物遗传资源[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994.
- [5] 曾雄生. 中国农学史[M]. 福建: 福建人民出版社, 2012.

^① 罗桂环:《近代西方识华生物史》,山东教育出版社,2005年,第267页。