

山东寿光农作物种质资源普查、收集与利用分析

韩化雨¹ 都明霞² 范立国¹

(¹ 山东省潍坊市寿光市蔬菜产业发展中心, 潍坊 262700; ² 山东省潍坊市寿光市农村社会事业发展中心, 潍坊 262700)

摘要:山东省潍坊市寿光市2020年6月启动了全国第三次农作物种质资源普查与收集行动。通过查阅资料、走访调研,基本查清了寿光市各类农作物种植历史、品种更替及农作物种质资源分布情况。经过近2年的努力,共收集到42份种质资源,正式入国家种质资源库(圃)资源数33份。介绍了部分优异种质资源,提出了农作物种质资源保护利用的对策建议。

关键词:寿光市;农作物;种质资源;普查;收集

Investigation, Collection and Utilization of Crop Germplasm Resources in Shouguang City Shandong Province

HAN Hua-yu¹, DU Ming-xia², FAN Li-guo¹

(¹Vegetable Industry Development Center, Shouguang City, Weifang City, Shandong Province, Weifang 262700;

²Rural Social Development Center, Shouguang City, Weifang City, Shandong Province, Weifang 262700)

种质资源是一切育种的核心,是现代种业发展的基础^[1]。随着生物技术的快速发展,各国围绕重要基因发掘、创新和利用的竞争越来越激烈,种质资源已经成为世界各国争夺的重要战略资源。自新中国成立以来,我国先后组织过两次全国农作物种质资源征集调查,但距今已过去30多年,30多年来我国未开展全国性农作物种质资源普查,致使种质资源本底不清^[2];同时受城镇化、工业化快速发展,农

业产业结构调整 and 改良品种推广等因素影响,大量古老地方品种加速消失,作物野生近缘植物资源急剧减少^[3-4]。2020年山东省全面开展第三次全国农作物种质资源普查与收集行动,寿光市从2020年6月开始落实这项工作。本研究旨在对此次普查收集工作情况总结和分析,揭示寿光市农作物种质资源的分布和演变规律,以期为地方特色种质资源保护和开发利用提供借鉴。

食、休闲和保健食品,重视“三品一标”质量认证,实现区域化布局、规模化种植、标准化生产、产业化开发,延伸产业链,提升价值链,打造供应链,构建从产前到产后、从种子到餐桌的全产业链发展格局,推进一二三产业深度融合,共享全产业链创新发展增值收益。

参考文献

- [1] 李艳玫. 推动我国种业向“4.0”跨越. 海南日报, 2022-7-30 (A10)
- [2] 应继锋, 刘定富, 赵健. 第5代(5G)作物育种技术体系. 中国种业, 2020 (10): 1-3
- [3] 王向峰, 才卓. 中国种业科技创新的智能时代—玉米育种4.0. 玉米

科学, 2019, 27 (1): 1-9

- [4] 关淑艳, 费建博, 刘智博, 金栋梁, 马义勇. 分子标记辅助选择(MAS)在玉米抗逆育种中的应用. 吉林农业大学学报, 2018, 40 (4): 399-407
- [5] 马志强, 张延秋. 我国品种审定制度改革回眸. 中国种业, 2020 (8): 1-4
- [6] 程郁, 叶兴庆, 宁夏, 殷浩栋, 伍振军, 陈凯华. 中国实现种业科技自立自强面临的主要卡点与政策思路. 中国农村经济, 2022 (8): 35-51
- [7] 陈新宏. 小麦重大品种特点分析和育种方法探讨. (2022-03-23) [2023-01-09]. https://www.sohu.com/a/532014140_100082336

(收稿日期: 2023-01-09)

1 寿光市概况与种质资源现状

寿光市位于山东半岛中北部,渤海莱州湾南畔,地理位置为 $36^{\circ}41' \sim 37^{\circ}19'N$ 、 $118^{\circ}32' \sim 119^{\circ}10'E$,地势为由南向北缓慢降低的滨海大平原,总面积 2072km^2 ,辖14个镇街、1个省级开发区,共有975个行政村。气候条件适宜,多年平均日照时数 2621h ,年平均气温 14°C ,多年平均积温 4175.9°C ,全年无霜期平均 195d 。土壤肥沃,农业生产条件优越。据统计,2021年寿光市耕地面积 98573hm^2 ,粮食生产总面积 83133hm^2 ,总产量57.1万t,主要作物有小麦、玉米、高粱、谷子、大豆、棉花等;设施蔬菜播种面积 40000hm^2 ,年产量450万t,主要有番茄、黄瓜、辣椒、茄子、甜瓜、萝卜、白菜、韭菜等20多类。果树面积 2067hm^2 ,总产量8.1万t,主要有葡萄、苹果、桃、樱桃等。

寿光是农圣贾思勰的故里,有着悠久的农耕文明和深厚的农作技艺文化,在长期的生产实践中,寿光农民根据当地气候特点、栽培习惯等,经过多年选育形成了桂河芹菜、独根红韭菜、寿光大葱和羊角黄辣椒等极富地域特色的农产品。近年来,寿光作为著名的“中国蔬菜之乡”,已成为全球蔬菜种业集聚地,拥有丰富的国内外蔬菜新品种资源。目前已有4家育种企业建有蔬菜种质资源库,其中1家为省级种质资源保护单位,收集种质资源2.5万份。

2 调查方法和内容

2.1 组建普查队 成立由农业农村局相关人员组成的寿光市农作物种质资源普查与收集行动工作领导小组及办公室,由粮食、蔬菜、果树、食用菌等栽培作物专业技术人员组成的专家组,负责种质资源普查及征集工作中的技术培训、技术咨询和技术路线的制定等。

2.2 制定实施方案 印发《寿光市农作物种质资源普查与收集行动实施方案》,明确目的意义,安排实施进度,落实目标任务,严格工作要求;按照《实施方案》要求,充分发挥乡镇农技人员熟悉当地资源情况的工作优势,将普查任务分解到各镇街区,各镇街区再成立普查小组。开展工作前,组织专题技术培训,使调查队成员熟练掌握普查收集的方法及技术规程。

2.3 调查内容 依据第三次全国农作物种质资源普查与收集行动的技术规范要求,开展农作物种质资源普查工作。通过查阅《寿光县国民经济统

计资料》(1956年、1981年)、《寿光年鉴2016》(2011–2015年)、《寿光县志》(1960版、1992版)、《寿光县农业局局志》(1949–1987年)、《寿光县农业资源调查和农业区划报告》(1982年)、《县级农业区划滚动研究》(1991年)等30多部书籍专著,以及寿光市档案、统计、气象、自然资源、教育、寿光市农圣种业有限公司(原寿光县种子站)等相关部门档案资料,走访基层农技人员和农业系统老专家等方式,摸清寿光市1956年、1981年和2014年基本情况、各类农作物种植情况、品种更替及农作物种质资源分布。在普查的基础上,通过宣传和走访,收集粮食作物、蔬菜作物、经济作物等种质线索,逐一实地考察、筛选和确认,对古老、珍稀、特有、名优农作物和作物野生近缘种质资源进行系统调查和收集,记录种质的科、属、种、分布区域、生态环境、历史沿革、保护现状等信息,深入了解当地农民对其特征特性、栽培方式、利用价值、适应范围等认知方面的基础信息,采集生境和样品照片,利用GPS定位采集地点。最后,对收集的种质样本进行整理、登记、保存,完成“第三次全国农作物种质资源普查与收集行动”征集表。

农作物种质资源季节性较强,对因错过采集期、突发灾害等导致资源损失的,进行资源再征集工作,做到全覆盖无遗留,应收尽收,应保尽保,全面摸清农作物种质资源家底。

3 调查结果与分析

2020年10月完成了1956年、1981年和2014年3个时间节点的普查表和系统录入工作。历时2年,调查获得70多个种质资源,完成了42份农作物种子类、果树枝条、无性繁殖类等种质资源的收集,经普查工作办审核鉴定,正式入国家种质资源库(圃)资源数33份。

3.1 寿光市农作物种质资源的演变规律与发展趋势

3.1.1 耕地和农业人口变化 从耕地面积变化看,1981年寿光市的耕地面积为 99190hm^2 ,相比1956年的 119330hm^2 下降了约17%。20世纪80年代末,寿光对北部盐碱地进行开发,耕地面积有所增加,2014年达到 102500hm^2 。从人口情况看,1956–2014年寿光市总人口不断增多,相比1956年,2014年人口总数增加了64%,而农业人口先增加后减少,其占比从1981年开始表现出大幅度下降趋势,这跟

城镇化进程密切相关,更多的青壮年进城务工并定居,导致农业人口急剧减少。

3.1.2 农业产业结构变化 表1反映出1956–2014年寿光市农业产业结构的变化。1956年粮食生产居主导地位,小麦、玉米、高粱、谷子、甘薯、大豆等粮食作物的种植面积占比之和高达90.34%,经济作物以棉花和烟草为主,果树和蔬菜种植极少。1981年

粮食作物中小麦和玉米的种植面积占比大幅升高,达到68.90%,高粱、谷子、大豆占比锐减,经济作物占比达到16.15%,以果树、蔬菜升高最为显著。到2014年,粮食作物生产几乎只剩小麦和玉米,经济作物中烟草、麻类已退出历史舞台,而蔬菜产业发展迅猛,达到50827hm²,占比31.38%,成为寿光市的支柱产业。

表1 1956年、1981年、2014年寿光市主要农作物种植面积占比

(%)

年份	小麦	玉米	高粱	谷子	甘薯	大豆	棉花	烟草	麻类	花生	果树	蔬菜
1956	33.05	6.30	11.84	12.57	6.84	19.74	2.89	3.78	0.39	1.11	0.15	1.34
1981	40.35	28.55	1.61	0.46	6.24	6.64	3.44	2.93	0.41	1.15	1.22	7.00
2014	28.24	29.29	0.09	0	0.01	0	9.81	0	0	0.04	1.14	31.38

3.1.3 农作物品种演变 从表2可以看出,1956年小麦、玉米、高粱、谷子的地方品种种植面积较大,分别占各作物种植面积的46%、59%、33%和68%,大豆和蔬菜全部为地方品种,仅甘薯和棉花全部为培育品种。1981年小麦、玉米、高粱、谷子、甘薯、大豆和棉花的地方品种全部被培育品种所取代,2014年作物品种与1981年相比变化很大,说明品种更新换代进程较快。品种的演变整体趋势表现为抗病性增强,品质优化,加上农业生产条件的改善,产量明显提高^[5-7]。现代改良品种和引进品种逐渐成为产业主流,在玉米、蔬菜上表现更为明显,2014年寿光市玉米代表性培育品种达到30个,蔬菜更是超过了150个。从1956–2014年历史变迁来看,地方品种在产业结构调整和新品种推广的影响下急剧减少,除少量蔬菜作物外,其他作物的地方品种已经查不到统计数据,加强优异、古老特色地方品种的保护迫在眉睫。

3.2 已收集种质资源分类 随着大量现代新品种的推广,生产上很难发现地方品种,经过甄别筛选,收集到42份有效种质资源,按作物种类划分,粮食作物14份、蔬菜21份、果树4份、牧草绿肥2份、经济作物1份,分别约占收集总量的33%、50%、10%、5%、2%(图1)。按资源类型划分,地方品种35份、野生资源7份。此次普查收集的地方品种主要有以下特点:(1)口感极佳,品质优良;(2)抗性好,易于管理;(3)多零星种植,不成规模;(4)产量偏低,耐储运差;(5)多为60岁以上农户习惯留种

的瓜菜品种和杂粮杂豆。对于曾广泛种植的鸡腿葱、气煞风、羊角黄辣椒等古老地方品种,此次普查已难觅踪迹。

3.3 部分优异资源介绍

3.3.1 桂河芹菜 桂河芹菜(*Apium graveolens* L.)因种植于桂水两岸而得名,种植历史悠久。桂河芹菜植株健壮、茎高而细、鲜嫩无丝、口感爽脆,地窖储藏后口感更加细腻清脆,入口无渣,是自然农业种植和百年窖藏工艺的完美结合^[8]。2009年桂河芹菜成功申报“国家地理标志产品”,近年来,通过对桂河芹菜产业化运作及深加工产品研发,在龙头企业及专业合作社的带动、标准化生产及品牌培育宣传下,今天的桂河芹菜“名声在外”。

3.3.2 寿光独根红韭菜 寿光独根红韭菜(*Allium hookeri* Thwaiter.Enum.)是经过多代选育形成的适于保护地生产的优良品种。抗寒性、抗逆性强,植株高大,假茎粗壮,每年2月假茎基部会呈现紫红色,叶片宽厚浓绿,汁多脆嫩,芳香性物质含量高,品质极优,种植面积曾达到500hm²。2009年寿光独根红韭菜成功申报“国家地理标志产品”。但是近年来,相对外来韭菜品种,因休眠期长(约45d)、产量低,独根红韭菜种植面积已不足20hm²。目前,主要由专业合作社运营作为优质蔬菜供应春节市场。

3.3.3 浮桥萝卜 浮桥萝卜(*Raphanus sativus* L.var. *longipinnatus* Bailey)因原产于寿光浮桥村而得名,至今已有200多年的栽培历史,由原来青萝卜老品种经过长时间的选优和提纯复壮,选育出了适合本

表 2 寿光市农作物主要栽培品种变化

作物	年份	地方品种		培育品种	
		品种名称	面积(hm ²)	品种名称	面积(hm ²)
小麦	1956	红秃头、大白芒、半芒、章丘白、白秃头	24453	碧码 1 号、蚰子麦、齐大 195、滨麦	31053
	1981	—	—	泰山 1 号、昌乐 4 号、津丰 1 号、泰山 4 号、济南 13	60933
	2014	—	—	济麦 22、良星 99、济南 17、山农 15 号、鲁原 502	45753
玉米	1956	小粒红、二敏、大马牙	6267	金黄后、坊什二号	4320
	1981	—	—	鲁原单四号、鲁单 36× 旅华 112 三交种、丹玉六号、聊玉五号、中单二号	43120
	2014	—	—	郑单 958、先玉 335、浚单 20、伟科 702、隆平 206、齐单 6 号等	47447
高粱	1956	黑萼子、歪脖子张、竹叶青、矮秫秫、六月红	6560	大粒红	13333
	1981	—	—	鹿邑歪头、沈杂一号、原杂十号、原杂十四号	2433
	2014	—	—	红缨子	147
谷子	1956	小金线、阴天旱、关东黄、吓一惊、恶煞牛	14440	华农四号	6667
	1981	—	—	鲁谷三号、诸辐一号、鲁谷四号	700
	2014	—	—	—	—
甘薯	1956	—	—	胜利百号	11487
	1981	—	—	徐薯 18、烟薯一号、青农 2 号、青农 1 号	9427
	2014	—	—	—	—
大豆	1956	小粒青、磨石、小黄豆、赶牛料、平顶黄	33147	—	—
	1981	—	—	丰收黄、齐黄一号、向阳一号	10027
	2014	—	—	—	—
棉花	1956	—	—	岱字棉 15、斯字棉(五爱棉)	4847
	1981	—	—	鲁棉一号	5193
	2014	—	—	鲁棉研 28 号、水浒棉、鲁棉研 22 号、鲁棉研 36 号、鲁棉研 37 号	15896
蔬菜	1956	桂河芹菜、独根红韭菜、八叶齐、鸡腿葱、青萝卜	2260	—	—
	1981	小包头、胶县大白菜、八叶齐、气煞风、鸡腿葱、分葱、独根红韭菜	7800	—	—
	2014	桂河芹菜、独根红韭菜、浮桥萝卜	627	义和秋、潍县青、津优 35、齐达利、雷肯德、潍县青、布利塔、长剑、曼迪、汉中冬韭、中绿等	50200

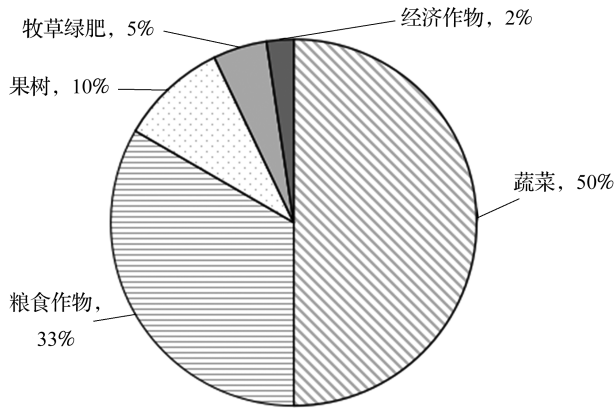


图 1 已收集种质资源的作物分类情况

地水土的中缨品系。浮桥萝卜绿如翡翠,肉质脆嫩,味甜多汁,辣味轻。2010 年成功申报“国家地理标志产品”,后入选全国名特优新农产品目录。目前,浮桥村的萝卜种植面积达到 70hm²,浮桥萝卜生产已成为浮桥村农业经济的核心支撑点。

3.3.4 马家牙子蒜 马家牙子蒜(*Allium sativum* L.)产于寿光侯镇马家村,至今已有百年栽培历史。蒜皮白色,蒜瓣小而多,每头 15~20 瓣,口感脆,主要用做腌蒜。目前马家村的种植面积约 7hm²,露天栽培,10 月中下旬播种,6 月上旬收获,作为鲜蒜售卖,10

元每把(30头),每667m²可收入7000多元,成了当地初成规模的特色产业。

3.3.5 其他优质地方品种 边梁脆和疙瘩脆均属葫芦科黄瓜属甜瓜(*Cucumis melo* ssp. *conomon* (Thunb.) Greb.),薄皮,果肉白色,汁多质脆,味道清香,略带甜味,与水果黄瓜相比口感更加细腻。因皮薄耐运输性差,种植较少,主要在本地集市销售,是高血糖人群适宜食用的低糖果菜。

八叶齐(*Allium fistulosum* L. var. *giganteum* Makino)是寿光大葱的代表品种之一,植株粗壮,成株一般八叶,叶片整齐紧密成扇形分布,耐寒、抗风、适应性广,怕涝,不宜在低洼易涝区域种植。八叶齐品质好,微甜、微辣、不苦。近年来,由于日本大葱品种在耐热、耐涝、耐运输性上强于八叶齐,使得八叶齐种植面积锐减,目前仅有少量农户种植,在本地集市上销售,因八叶齐口感好,仍然深受本地消费者喜爱。

4 对策与建议

经过此次普查,收集了一批有价值的老品种,它们是长期自然选择和人工选择的产物,具有优良的品质或抗性优势。收集到的野生种质资源中,野生大豆和野生绿豆表现出适应性广、抗逆性和抗病性强等特点,在栽培作物绿豆、大豆育种中具有实际或潜在的应用价值^[9-10]。但也发现随着城镇化发展、农业产业化和新品种大面积推广,部分优异种质资源原生境生存空间不断被挤压,原生境保护压力不断增大,地方种质资源加速淘汰消失。即使是开发利用较好的独根红韭菜、浮桥萝卜等地方特色品种,也面临淘汰的风险。

为了留住优良基因资源,提出以下建议:(1)增强种质资源收集保护意识。形成种质资源收集长效机制,建立专业的基层队伍,利用媒体广泛宣传种质资源保护的重要意义和主要成果,提高民众的知晓度,积极提供有效线索,继续搜寻未登记的农作物种质资源,发现一个保护一个,确保优质资源不流失。(2)做好普查征集资料收集保存。将已收集种质资源同步纳入市资源库保存,相应资源的图片和种植历史、特征特性、栽培模式、开发利用情况等文字信

息应进行系统整理,按照统一标准和规范,汇编成册并建立电子普查档案,跟踪已收集资源的发展变化情况及时增补信息。(3)强化种质资源鉴定评价。依托科研院所的技术优势,搭建种质资源鉴定评价与基因发掘平台,加快利用现代生物技术在分子水平、基因水平上开展精细、深度的鉴定评价,构建分子指纹图谱库。完善种质资源信息公开、交换机制,强化育种原始创新,实现种质资源利用效益最大化。(4)加大地方特色种质资源创新与开发利用。鼓励农业经营主体对地方特色品种开展提纯复壮和选育工作,借鉴桂河芹菜的成功经验^[11],创新构建“公司+基地+合作社+品牌”的农业产业化模式,结成“收益共享、风险共担、抱团发展、合作共赢”利益共同体,推行标准化管理,改变传统生产方式,实施品牌化战略,打造地方特色产业。

参考文献

- [1] 王术坤,韩磊. 中国种业发展形势与国际比较. 农业现代化研究, 2022, 43 (5): 814-822
- [2] 朱银,邹淑琼,汪巧玲,杨欣,狄佳春,徐婷婷,颜伟,宋锦花. 江苏省农作物种质资源调查收集的成效与建议. 中国种业, 2019 (10): 43-48
- [3] 邱青,胡玮,张谊模,刘吉振,陈敏,吴霜,黄云峰. 重庆市蔬菜种质资源调查收集与分析. 植物遗传资源学报, 2022, 23 (3): 775-786
- [4] 李德铨,蔡杰,贺伟,杨湘云. 野生生物种质资源保护的进展和未来设想. 中国科学院院刊, 2021, 36 (4): 409-416
- [5] 王江春,于波,王荣,王丽,耿荣萍,陈永娜,李美玲. 山东省小麦品种演变及产量性状的遗传分析. 山东农业科学, 2007 (2): 5-7
- [6] 李杰文,程文,赵苏娴,唐媛,卢增斌,王志武,王启柏,丁照华. 1985-2019年山东省玉米品种的演变与遗传组成分析. 山东农业科学, 2022, 54 (3): 14-19
- [7] 国家进,程琳,陈福东,金国良,邱志军. 寿光设施蔬菜品种演变与发展趋势. 中国蔬菜, 2015 (6): 7-10
- [8] 祝海燕,亓延凤. 寿光桂河芹菜秋季栽培及窖藏技术. 中国瓜菜, 2016, 29 (10): 62-63
- [9] 张辉,张文会,刘丽丽,曹兴,王绍文. 野生绿豆抗旱性评价. 北方园艺, 2009 (9): 36-37
- [10] 刘旭,郑殿升,董玉琛,朱德蔚,方嘉禾,费砚良,贾敬贤,蒋尤泉,杨庆文,王述民,黎裕,曹永生. 中国农作物及其野生近缘植物多样性研究进展. 植物遗传资源学报, 2008, 9 (4): 411-416
- [11] 辛晓菲. 叫响“桂河芹菜”金字招牌. 农产品市场, 2020 (20): 22-23

(收稿日期: 2023-01-05)