

甘肃省干旱地区抗逆农作物种质资源普查

张彦军, 苟作旺, 王兴荣, 陈伟英, 李 玥, 祁旭升

(甘肃省农业科学院作物研究所, 兰州 730070)

摘要:为全面普查和抢救性收集农作物种质资源, 2011-2012年采用查阅文献、访问和实地调查相结合的方法, 对分布在甘肃省干旱地区10个县/市的抗逆农作物种质资源进行了普查, 填写基础信息表格960余张。通过资源普查发现, 近25年来出现了气温升高、降雨量减少、农业总产值比重下降、小麦和特色杂粮杂豆锐减、生物多样性降低、抗旱形势严峻、资源保护压力加大等问题。针对这些问题, 本研究提出了甘肃省农作物种质资源有效保护和高效利用建议, 为科技创新和政府决策提供了基础信息和材料。

关键词:干旱地区; 抗逆; 农作物; 种质资源; 普查

General Survey of Stress-tolerant Crop Germplasm Resources in Arid Region of Gansu Province

ZHANG Yan-jun, GOU Zuo-wang, WANG Xing-rong, CHEN Wei-ying, LI Yue, QI Xu-sheng

(Institute of Crop, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou 730070)

Abstract: General survey and rapid collection of crop germplasm resources were conducted in arid region of Gansu Province, including 10 counties, during 2011-2012. Through activities of referring literatures, visiting and field survey to general survey, we filling out more than 960 basic information forms of stress-tolerant crop germplasm resources. The results showed that in the last 25 years, temperature was rising, rainfall was decreasing, the proportion of agricultural output declined, areas of wheat and minor crops sharply dropped, diversity of crop germplasm diversity decreased, drought stress became severer, and resources protection pressure increased. We had to put forward the effective protection and efficient use of agricultural resources in Gansu Province, to provide the basic information and genetic materials for scientific and technological innovation and government decision-making.

Key words: arid region; stress-tolerant; crop; germplasm resources; general survey

作物种质资源是人类赖以生存和发展的战略资源, 人类未来面临的食物、能源和环境危机的解决都有赖于种质资源的占有量, 作物种质资源越丰富, 生物产业的竞争力就越强^[1]。干旱缺水是全球农业生产面临的严重问题, 对农作物造成的损失在所有非生物胁迫中占首位^[2-3]。甘肃省地处西北内陆干旱地区, 气候干旱、雨量稀少、土壤盐渍化、土地贫瘠成为制约农业生产发展的主要因素。因此, 全面普查、抢救性收集抗旱、耐盐碱、耐贫瘠等抗逆优异农

作物种质资源^[4], 为培育抗逆农作物新品种提供基础材料, 加快抗逆作物新品种的选育已经成为保障粮食安全和生态安全的紧迫任务。

甘肃省东西狭长, 地处黄土高原、内蒙古高原和青藏高原交汇处, 西秦岭山地边缘。地势高亢, 地形复杂, 高原山地和沙漠戈壁分布广, 耕地面积仅占总面积的14%, 耕地中78%为旱地^[5-6]。由于甘肃特殊的气候环境和生产条件, 形成了丰富的抗旱、耐盐碱、耐贫瘠等优异农作物种质资源, 为全省农业

收稿日期: 2016-12-21 修回日期: 2017-02-27 网络出版日期: 2017-06-13

URL: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20170613.0848.018.html>

基金项目: 科技部科技基础性工作专项(2011FY110200); 甘肃省农业科学院科技创新专项(2014GAAS17)

第一作者主要从事农作物种质资源和遗传育种研究。E-mail: zhangyanjun1221@163.com

通信作者: 祁旭升, 主要从事农作物种质资源和遗传育种研究。E-mail: qixusheng6608@sina.com

生产和科技创新做出了重要贡献。随着全球气候变化,生态条件的进一步恶化和作物品种的更新换代,野生资源、地方资源和退出生产的品种,因得不到有效保护而灭绝或面临濒危的威胁,如武威红皮葱、地黄瓜、凉州谷,张掖乌江米,酒泉可可奇、铁蛋子甜瓜,平凉山药、苦荞,礼县漩水大黄等已很难找到。如果不及时进行有效保护,将有大批资源永久性丧失,造成无法弥补的损失。

随着农业生产的发展,农业生态体系的变化,农作物种质资源种类、分布、数量、品质和应用,作物种植结构等都发生了很大变化,因此,对农作物种质资源进行详细的摸底普查十分必要。2015年2月,农业部、国家发展改革委、科技部印发的《全国农作物种质资源保护与利用中长期发展规划(2015-2030年)》^[7],为今后我国农作物种质资源保护与利用勾画了发展布局。《规划》确定了五大行动计划,排在头一条的就是全国第三次种质资源普查与收集行动。根据《西北抗逆农作物种质资源普查》要求,按

照《甘肃省干旱区抗逆农作物种质资源普查》子课题计划进度和考核指标,甘肃省农业科学院作物研究所组织相关课题组全体成员历时2年多,对本省10个县/市(环县、静宁、会宁、安定、皋兰、永登、广河、民勤、临泽、敦煌)抗逆农作物种质资源进行了普查;提出了甘肃省农作物种质资源有效保护和高效利用建议,为科技创新和政府决策提供基础信息和材料。

1 普查方法与内容

1.1 普查方法

2011-2012年,由甘肃省农业科学院作物研究所品种资源研究室牵头,查阅相关资料了解各县(市、区)的自然环境、农业产业结构、农作物种质资源的种类和分布情况,确定普查的10个县/市(环县、静宁、会宁、安定、皋兰、永登、广河、民勤、临泽、敦煌)(表1、图1)。联合当地农业局和农技推广中心相关专业人员,聘请当地农民作向导,重点普查该村农作物品种、种植历史及现状,并做好访谈全过程的记录工作。

表1 甘肃省干旱地区抗逆农作物种质资源普查县/市的基本情况

Table 1 Basic situation of general survey on crop germplasm resources with abiotic stress-tolerance in arid region of Gansu province

县/市 County/city	年均降雨量(mm) Annual mean rainfall	年均气温(℃) Annual mean temperature	无霜期(d) Frost-free season	平均海拔(m) Mean altitude	耕地面积(万hm ²) Cultivated area
环县 Huanxian	322.3	9.7	186	1450	9.01
静宁 Jingning	446.2	7.4	154	1663	9.81
会宁 Huining	332.6	7.9	155	2025	15.07
安定 Anding	325.3	7.6	155	1896	11.47
皋兰 Gaolan	253.8	7.1	176	1669	2.83
永登 Yongdeng	290.4	5.9	121	2225	9.13
广河 Guanghe	476.5	6.3	151	1953	1.28
民勤 Minqin	69.9	9.2	210	1367	6.39
临泽 Linze	122.3	8.2	179	1785	1.89
敦煌 Dunhuang	39.9	10.5	142	1139	1.73

1.2 普查内容

普查内容主要包括1985-2010年25年间6个时间节点上气候和植被情况、农业生产总值;当地种植的作物类型、面积、产量及应用品种的更替情况。在普查过程中基本按照普查表既定格式执行,种植作物依照当地种植面积大小做出了相应调整,并对表中未列出但当地种植的特色作物进行补充普查,并及时撰写普查报告^[8-10]。

2 普查结果与分析

本次普查填写基础信息表格960余张,通过走

访调查、查阅资料和对普查数据的统计分析,摸清了1985-2010年10个普查县/市的气候变化、种植结构调整、作物品种更替、农业总产值占国民总产值的比重及种质资源保护与利用等基本情况,发现25年间气温升高了1.1℃,降雨量减少了83.6mm,干旱加重;种植作物类型趋向单一,小麦种植面积大幅下降,具有地方特色的杂粮杂豆锐减,玉米和马铃薯面积迅速增加,作物种质资源保护压力加大;尽管农业总产值稳步提升,但其占国民总产值的比重各县均呈降低趋势,平均降低近28%。主要普查结果如下。

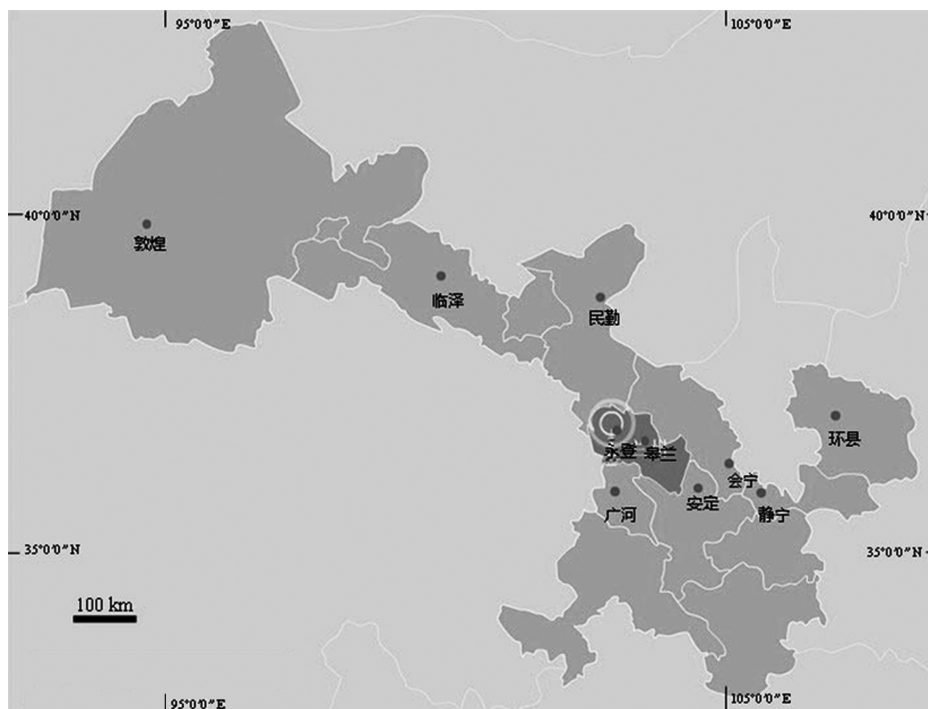


图1 甘肃省农作物种质资源普查县/市分布

Fig. 1 Distribution of general survey county/city for crops germplasm resources in Gansu province

2.1 气候变化

甘肃省地处黄土、青藏和蒙古三大高原交汇地带。境内地形复杂,山脉纵横交错,海拔相差悬殊,高山、盆地、平川、沙漠和戈壁等兼而有之,是山地型高原地貌。从东南到西北包括了北亚热带湿润区到高寒区、干旱区的各种气候类型。

从普查的 10 个县/市 25 年的降雨量和气温变化趋势看,年降雨量除临泽县增加 55.6 ~ 124.7 mm、敦煌市保持在 50 mm 左右外,其余 8 个县均呈波浪式下降趋势,平均年降雨量降低 83.6 mm;年平均气温各县均呈上升趋势,平均升高了 1.1 °C (图 2)。

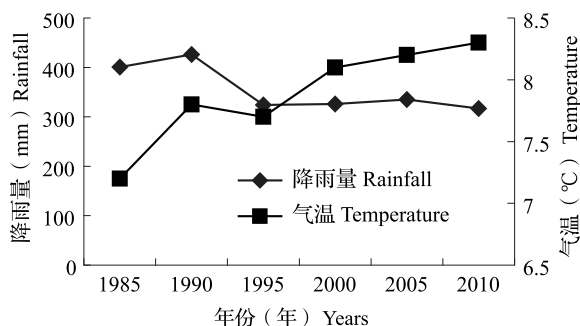


图2 平均降雨量、平均气温变化趋势

Fig. 2 Variation tendency of annual mean rainfall and annual mean temperature

由此可见,甘肃省的气候变化与全球气候变化相吻合,降雨减少、气温升高、干旱加重,需要引起政府部门的高度重视,建议加大力度收集、筛选抗旱资源、培育抗旱节水品种。

2.2 植被覆盖变化

从图 3 可以看出,普查县 25 年间植被覆盖率呈上升趋势,而农作物覆盖率基本保持在 17% 左右。在所普查的 10 个县/市中,永登县的植被覆盖率最高,达到了 87.15%,敦煌市植被覆盖率最低,仅为 4.53%;不同县的农作物覆盖率的变幅也比较大,从 0.56% 到 46.98%,定西市最高,敦煌市最低。由于

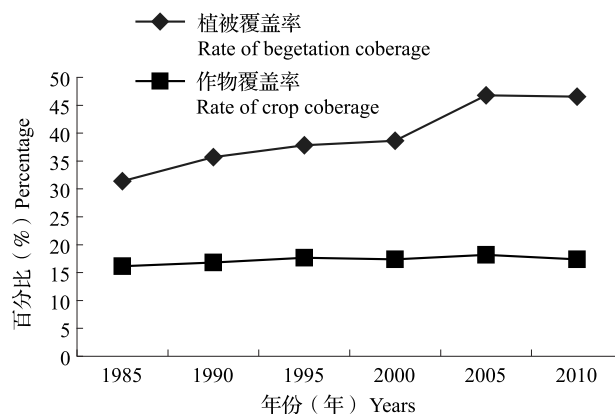


图3 植被覆盖变化趋势

Fig. 3 Variation tendency of rates of vegetation coverage

全国调整种植结构,发挥区域种植比较优势,宜林则林,宜牧则牧,宜耕则耕,当地政府积极引导农户种植传统特色作物,种植比较效益高的作物来增加收入,因而农作物覆盖率占植被总覆盖率变化较大。

2.3 种植结构调整

随着气候变化、栽培技术革新、农业比较效益和人民生活水平的提高,尤其是随着双垄沟地膜覆盖技术的推广应用和马铃薯产业、玉米制种产业的迅速发展,使甘肃省作物种植结构发生了重大变化。

2.3.1 大宗作物变化情况 如图4所示,近25年来10个县/市的小麦种植面积大幅度下降,从1985年的25.50万 hm^2 降至2010年的11.08万 hm^2 ,降幅达56.5%,在敦煌市,小麦甚至退出了生产。随着科技进步,作物高产优质新品种的选育及科学的田间管理,使得小麦单产呈逐年上升的趋势,各县均值由1985年的2782.95 kg/hm^2 上升到2010年的3921.15 kg/hm^2 ;不同县(市)间产量差异很大,临泽县的产量达到7781.40 kg/hm^2 ,是会宁县的7倍。

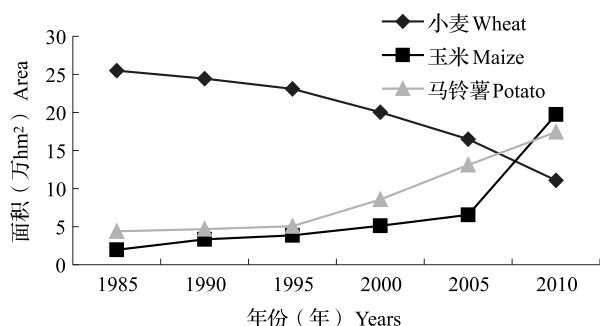


图4 大宗作物的种植面积变化趋势

Fig. 4 Variation tendency of staple crop areas

甘肃省是一个降雨偏少、严重缺水的省份,因此在政府部门的大力支持和推广下,覆膜(全膜、半膜)、双垄沟播配套栽培等新型模式应用而生,使玉米栽培海拔高度提高200 m以上,玉米杂交种广泛使用,产量也稳步增长。另外,玉米不仅是重要的粮食作物、饲料作物,也是主要的能源作物,玉米价格由此接近甚至超过小麦,使得玉米成为干旱、半干旱地区提高粮食产量、增加农民收入的主推作物,种植面积因此大幅度增加。玉米除敦煌市外,各县种植面积均呈强劲的增加态势,由1.96万 hm^2 增加到19.73万 hm^2 ,其中环县净增近6.67万 hm^2 、会宁县净增近5.33万 hm^2 ;由于新品种及覆膜技术的大力推广,玉米平均产量也呈稳步增长的态势,25年间增长了1.75倍,其中民勤县产量最高,达到11878.80 kg/hm^2 。

马铃薯营养丰富,加工附加值高,产品类型众多,深受人们喜爱,是甘肃省主要的粮食和经济作物。随着近年来价格攀升,为马铃薯种植创造了有利条件,种植面积稳中有增,由4.39万 hm^2 增至18.24万 hm^2 ,净增13.85万 hm^2 ,定西市大力发展马铃薯产业,提高产品附加值,马铃薯种植面积也有显著增加,其中安定区2010年达6.67万 hm^2 ,增加了6.4倍。产量呈波浪式上升,由1985年的9537.15 kg/hm^2 上升到2010年的12983.85 kg/hm^2 。

2.3.2 其他作物变化情况 由图5表明,小杂粮种植面积先升后降,1995年种植面积达11.89万 hm^2 ,之后直线下降至2010年的仅2.45万 hm^2 ;食用豆1985-2010年种植面积出现明显滑坡,较最大年份减少了4.25万 hm^2 ;油料作物变化幅度相对较小。

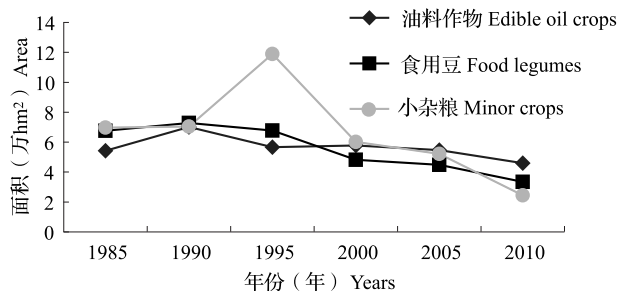


图5 油料作物、食用豆、小杂粮种植面积变化趋势

Fig. 5 Variation tendency of area of edible oil crops, food legumes and minor crops

随着养殖业、高原夏菜和苹果产业的快速发展,10个普查县/市的牧草、蔬菜和果树种植面积显著增加,其中牧草从2000年的低谷增至2010年的22.76万 hm^2 (图6),扩大了近7.33万 hm^2 ;果树、蔬菜种植面积持续上升,分别增加了7.2倍和5.4倍。

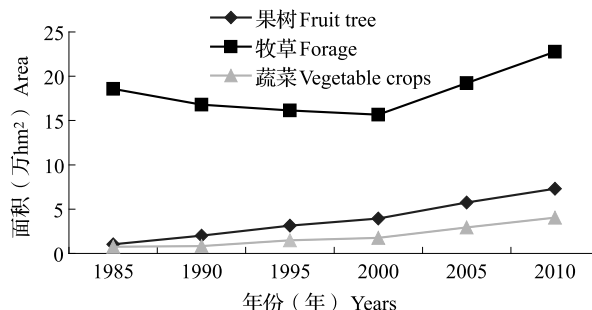


图6 果树、牧草、蔬菜种植面积变化趋势

Fig. 6 Variation tendency of area of fruit tree, forage and vegetable crops

2.4 农业总产值变化

改革开放以来,甘肃省产业结构发生了明显变化,从1990年开始第一产业持续下降,第二产业稳中有升,第三产业整体呈上升态势。从普查10个县/市6个时间节点的农业总产值变化情况看(图7),尽管农业总产值稳步提升,但其占国民总产值的比重各县均呈降低趋势,其中环县降幅最大,达56.4%,民勤县最小,约2%,平均降低近28%。

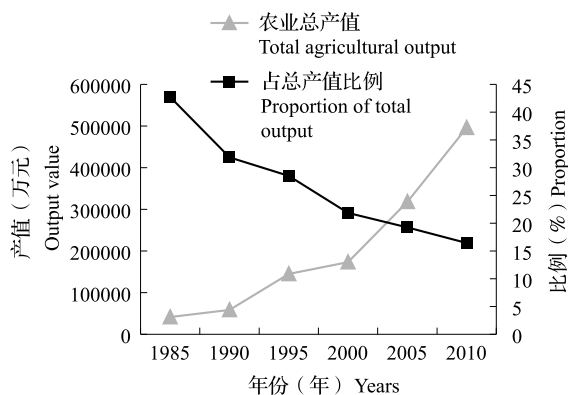


图7 农业总产值及占总产值比例的变化趋势

Fig. 7 Variation tendency of total agricultural output and proportion of total output value

总之,近25年来气温升高、降雨减少,作物种植结构发生了重大变革,小麦和特色杂粮杂豆锐减,玉米、马铃薯、牧草及园艺作物稳步上升,农业总产值所占比重下降,抗旱形势严峻,资源保护压力加大。

2.5 作物品种的更替

从普查数据看,所普查的10个县/市25年间三大作物小麦、玉米、马铃薯品种更新较快,蔬菜、油料作物品种更新也较频繁,牧草、果树、食用豆更新较慢,其余作物介于二者之间。

2.5.1 小麦品种更替概况 在所普查的10个县/市中,自1985年以来发生了3次品种更替。小麦种植品种以春小麦为主,除敦煌市、永登县和皋兰县外,其余县/市主栽品种均属当地研究院所选育而成,如定西市的定西系列、静宁县的静宁系列、临泽县的张春系列、环县的西峰系列和环冬系列等。定西24号和定西35号从1985年开始在定西市和会宁县等地区大面积种植,在全省曾一度达到6.67万hm²以上,种植面积最大年份分别占该地区小麦种植面积的34.29%和44.01%,2010年定西35在会宁县种植面积占小麦总面积的24.88%,定西24在定西市占8.8%,可见,定西24和定西35至今仍是该地区的主栽品种。同时甘春11号、甘春12号等品种

具有抗旱耐高温能力,产量也高,逐步发展成为了各自最适种地区的主栽品种,形成了小麦品种的第1次更替。20世纪末,小麦品种的选育进入一个较快的发展阶段,由于国家重视和科研人员的努力,品种在产量、品质、抗性各方面进入一个更高的水平,甘春20、西峰22号、高原602、宁春4号等一批新材料大面积种植,从而形成了小麦的第2次更替。2005-2010年,西峰27号、西峰28号、陇春22号、宁春18号等一批优良品种的选育在生产中发挥了重要作用,由甘肃省农业科学院和甘肃农业大学选育的陇春系列和甘春系列在所普查县/市均有种植,但品种更新换代速度较快,形成了第三次更替。和尚头作为甘肃省的一种特色小麦农家品种,主要分布在皋兰县和永登县,从1985年到2010年均有种植,面积最大时占小麦面积的50.02%。

在外引品种方面,大部分品种均从邻近省份引进,主要有宁春系列、永良系列和新春系列,晋2148和墨宝石分别从福建和黑龙江引进;外引品种以宁春4号、高原602和晋2148种植面积最大,分别占引进品种的15.5%、15.29%和14.38%,晋2148在1995年以后退出了种植历史,而宁春4号和高原602自引进以来至今仍在种植。

总体而言,小麦品种更替速度较快,在所普查的每个时间点上均有不同的主栽品种,且以当地所育品种为主,外引品种更新速度较慢。

2.5.2 玉米品种更替概况 通过分析本次普查数据显示,玉米品种也经历了3次大的更替。主栽品种主要以育成品种为主,当地农家品种甚少,仅有白玉米、白马牙、马牙苞谷等零星种植,1985年以后农家品种几乎退出了生产,从而被酒单2号、酒单3号、敦玉1号、中单2号等高产、抗旱新品种所代替,形成了第1次玉米更替换代。

酒单系列品种属甘肃省自育品种,在甘肃省玉米生产中起到了重要作用,从1985年到2010年该系列品种均有种植,25年间占玉米总面积的6.80%,其中1995年占到8.26%,2010年占5.29%,说明该系列品种在甘肃省的种植面积趋于稳定状态。

从1985年开始,中单2号在甘肃大面积种植,1990年种植面积占玉米总面积的49.27%,1995年仍是当地主栽品种,占到40.28%,之后面积逐渐减少,但至今仍少量种植。2000年,酒单4号、豫玉22号和沈单16号等新品种的引入逐渐取代了中单2号,已成为当时的当家品种,从此形成了玉米的第2次更

替。2005 年以后不同省份育成品种被引入,但种植面积相对较少,如掖单系列、沈单系列、金穗系列、承单系列等,该时期郑单 958 和先玉 335 开始引入种植,到 2010 年已成为主栽品种,形成了第 3 次更替。

在 2005 年以前玉米品种更替速度较慢,酒单系列和中单 2 号在甘肃玉米生产中发挥了重要作用,之后由于国内育种公司的兴起,加快了玉米品种的选育,品种的更替速度也随之加快,同时也提高了玉米产量。

2.5.3 马铃薯品种更替概况 近 25 年间所普查 10 个县/市马铃薯品种更替 2 次,主栽品种以陇薯系列、渭薯系列和青薯系列为主。陇薯系列从 1985 年开始不断选育更新,2010 年陇薯 6 号开始大面积种植。渭薯系列从 2000 年以后种植面积逐渐减少,到 2005 年已很少种植。从 1985 年到 1995 年,由青海引进的品种深眼窝在甘肃占据主导地位,占该时期马铃薯总面积的 17.76%,之后退出了生产。除此之外,在甘肃省马铃薯产业中占有重要地位的外引品种有青薯 168、高原 8 号、克星 6 号和大西洋。1995 年开始,随着深眼窝等品种的退出,青薯 168、高原 8 号的引入,马铃薯第 1 次更替形成。

马铃薯品种新大坪是甘肃省定西市农民在全省马铃薯区域试验中保留的一个参试品种,亲本已无法查证,2005 年以后新大坪在甘肃省马铃薯生存中占主导地位,占当时总面积的 14.09%,尤其在马铃薯之乡定西市,曾一度达到 31.61%。2005 年以后,陇薯 6 号、新大坪等高产品种大面积种植,形成了马铃薯第 2 次更替。

3 存在问题及建议

3.1 存在的问题

甘肃境内具有北亚热带、暖温带、中温带和高寒带等多种气候条件,地形地貌复杂,生态类型多样,经过长期自然选择和人工定向选择形成了丰富多彩的农作物种质资源。2008 年经农业部批复,在甘肃省徽县建立了野生大豆原生境保护区,是国家二级保护植物——野生大豆在本省的集中分布区。甘肃省农业科学院在资源研究保护方面做了大量工作,对支撑作物新品种选育和农业生产做出了重要贡献,但与国家现代种业发展需求相比,尚存在较大差距,主要表现在以下几个方面:(1)作物种质资源存量明显不足。目前甘肃省农科院低温库收集保存了来自 81 个国家及地区的 63 种作物 1.4 万余份种质,与其他省级院所相比资源存量明显不足。

(2)资源收集编目力度不够。自 2000 年以来,由于受研究经费的限制,本省没有组织过全省范围内的资源收集鉴定与编目入库工作,资源增量十分缓慢,尤其新育成资源和国内外引进资源未能及时收集,随着作物品种退出农业生产,这些资源丧失的可能性很大。尽管本项目的实施,对保护本省部分县(市、区)农作物种质资源起到了重要推动作用,但覆盖面有限,大分部地区的作物资源尚未收集鉴定与入库保存。(3)资源深度鉴定评价工作有待提高。在现有种质库编目保存的资源,由于当时对种质的抗逆性、品质性状、优异基因检测定位等项目没有纳入重要的研究内容中,现急需组织力量补充鉴定、测定相关数据资料,以保证资源信息的完整性。(4)资源信息交流不畅,利用率不高。尽管我院于 2007 年完成了 63 种作物的种质表型数据库建设,并挂接于甘肃省农业科学院门户网站,首次实现了本省农作物种质资源信息的网络化社会共享。但该数据库以农艺性状数据为主,缺少图像、视频信息,直观性较差。现需要对其进行升级改造,提高点击量,进而提高资源利用率。

3.2 建议

农作物种质资源对粮食安全、农业可持续发展、经济发展和农民增收具有十分重要的现实意义。本次普查结果表明,抗逆农作物种质资源濒危现象十分严重,加强种质资源搜集、保护、鉴定、育种材料的改良和创新工作意义重大,是实现甘肃省由种业大省向种业强省转变的必然选择。因此,根据本次对甘肃省干旱地区抗逆农作物种质资源的普查和调查结果^[11],结合当地种植模式存在的问题以及种质资源现状,提出如下建议。

3.2.1 建立农作物种质资源收集、更新与创新基地

通过本次普查和调查发现,由于农业产业结构调整 and 各项栽培技术的推广,显著增加了当地农民经济收入,提高了农业产值,同时,使得该地区的种植结构单一化。敦煌市小麦播种面积缩减程度非常严重,到 2010 年种植面积缩减为零,小麦在当地已尽灭绝;环县玉米种植面积由 1985 年 0.11 万 hm^2 迅速上升到 2010 年 6.79 万 hm^2 ,增速惊人,而糜子和谷子呈现相反的发展态势,种植面积从 1985 年 5.49 万 hm^2 下降到 2010 年 0.01 万 hm^2 ;近年来,定西市马铃薯产业蓬勃发展,2010 年种植面积达 6.67 万 hm^2 左右,较 1985 年增加 7 倍之多。因此,应抓紧在经济、交通发达而生态环境即将发生重大变化地区进行种质资源的考察收集,由甘肃省农业科学

院作物研究所主持,以本院相关研究所和市(州)农业科学院为依托,按照不同生态区,在陇东旱塬、高寒阴湿区、中部干旱区、陇南地区和河西灌区,分别建立农作物种质资源收集、更新与创新基地,承担相应作物的资源研究工作任务,各基地将获得的种子、数据、照片提交种质资源库统一管理保存。对鉴定筛选的优异资源在各基地进行展示,邀请种质用户考察观摩,从田间直接获取资源材料。进一步加强农作物种质资源库(圃)和原生境保护区建设^[12],完善种质资源保护体系,重点收集保护地方特色品种和作物野生近缘种。

3.2.2 加强优异农作物种质资源和野生种质资源的研究和开发利用 甘肃省皋兰县、永登县、景泰县等地的特色小麦和尚头具有较高的食用价值,其面粉质量好,尤其是蛋白质含量高,具有滑润爽口、口感纯正、面筋强等特点,市面价格也高出普通面粉的2倍多,同时该品种耐盐碱、耐贫瘠和耐深播;陇南地区野生大豆资源非常丰富,对我国大豆起源研究及新品种的选育具有重要意义;甘肃特殊油料作物胡麻生产不仅影响到全省种植业,同时也影响到相关的加工业和养殖业的发展,近年来,胡麻的营养价值和保健功能引起了医疗、食品、农业等许多领域学者的广泛关注^[13-15],应用前景十分广阔,其野生种具有较强的抗旱性、抗病性和耐贫瘠性,在甘肃分布范围广阔,种类繁多,利用价值高。加强对这些优异资源以及野生资源的保护、研究和开发利用,挖掘它们更多的潜在利用价值,为新品种的选育提供优异基因资源,为当前农业生产提供优良品种,并大力推广种植,对开发价值高的作物品种进行深加工,增加农民收入,将资源优势变为经济优势。

3.2.3 加大农作物种质资源的共享和转变资源服务方式 作物资源研究保存的核心在于高效利用,为现代种业发展提供优质化服务。随着科技体制改革的不断深化,以产学研相结合、企业为主体的商业化育种模式逐步形成,资源服务方式需要随之发生如下转变,以适应现代种业发展需求。第一,加大宣传力度。通过网络、报刊、广电新闻媒体和举办科技培训、发放资料、田间展示等多种方式方法,大力宣传优异资源,让广大用户认识资源的重要性,进而提

高资源利用效率。第二,转变服务方式。采用邮件、信函、访问等方式,主动向种质用户推荐优质资源,改变过去等待以科研、教学单位为主的用户前来引种的被动局面,转向以企业、合作社为主的主动服务,提高优异抗逆农作物种质资源的利用效率。第三,提高资源共享。研发集数据、图像、视频于一体的种质信息数据库,形成科学的种质资源统一管理体系,实现对种质资源的信息贮存、查询和应用,建议将数据库挂接到甘肃省农牧厅、甘肃省农业科学院、甘肃省种业信息网等主要农业机构网站,实现种质信息的网络化共享。

参考文献

- [1] 陈叔平. 我国作物种质资源保存研究与展望[J]. 植物资源与环境, 1995, 4(1): 14-18
- [2] 张永平, 王志敏, 黄琴, 等. 不同水分供给对小麦叶与非叶器官叶绿体结构和功能的影响[J]. 作物学报, 2008, 34(7): 1213-1219
- [3] 宋凤斌, 戴俊英. 玉米茎叶和根系的生长对干旱胁迫的反应和适应性[J]. 干旱区研究, 2005, 22(2): 256-258
- [4] 李丹婷, 农保选, 夏秀忠, 等. 广西沿海受旱与咸酸田面积的分布与抗旱、耐盐种质资源鉴定[J]. 植物遗传资源学报, 2014, 15(1): 12-17
- [5] 张建华, 徐建春, 尹嘉珉, 等. 中国分省系列地图册: 甘肃省地图册[M]. 北京: 中国地图出版社, 2013
- [6] 温克刚, 董安祥. 中国气象灾害大典: 甘肃卷[M]. 北京: 气象出版社, 2005
- [7] 农业部办公厅. 农业部办公厅关于印发《第三次全国农作物种质资源普查与收集行动实施方案》的通知[EB/OL]. [2015-07-09]. http://www.moa.gov.cn/govpublic/nybzj1/201507/t20150724_4761691.htm
- [8] 穆志新, 郝晓鹏, 秦慧彬, 等. 山西省干旱地区农作物种质资源普查与分析[J]. 植物遗传资源学报, 2016, 17(4): 637-648
- [9] 丁汉凤, 王栋, 张晓冬, 等. 山东省沿海地区农作物种质资源调查与分析[J]. 植物遗传资源学报, 2013, 14(3): 367-372
- [10] 陈盛瑞, 袁汉民. 宁夏干旱区、半干旱区抗逆农作物地方种质资源调查[J]. 农业科学研究, 2012, 33(4): 7-12
- [11] 张彦军, 苟作旺, 王兴荣, 等. 甘肃省干旱地区抗逆农作物种质资源调查与分析[J]. 植物遗传资源学报, 2015, 16(6): 1252-1257
- [12] 王述民, 张宗文. 世界粮食和农业植物遗传资源保护与利用现状[J]. 植物遗传资源学报, 2011, 12(3): 325-338
- [13] 陈见南. 国外亚麻籽保健作用综合研究和应用近况[J]. 中国医药情报, 2001, 7(3): 54-56
- [14] Anisa R, Neela B, Mildred M, et al. Consumer acceptability of muffins with flaxseed (*Linum usitatissimum*) [J]. J Food Sci, 2005, 70(7): 504-507
- [15] Franco E D S, Aquino C M F D, Medeiros P L D, et al. Effect of a semisolid formulation of *Linum usitatissimum* L. (Linseed) oil on the repair of skin wounds [J]. Evid-Based Comp Alter Medic, 2012, 3: 1-7