

我国向日葵种子加工的发展及现状

闻金光¹ 王 林² 韩晓梅³ 李素萍¹ 贾利敏¹ 邓 涛⁴ 关国宝³

(¹ 内蒙古自治区农牧业科学院, 呼和浩特 010031; ² 酒泉奥凯种子机械股份有限公司, 酒泉 735000;

³ 酒泉市农业科学研究院, 酒泉 735000; ⁴ 内蒙古自治区巴彦淖尔市种子管理站, 巴彦淖尔 015000)

摘要:种子加工是提高种子质量的重要措施,我国向日葵产业从1949年开始经过70多年的发展,种植面积从20世纪50年代的0.2万hm²发展到现在的100万hm²。通过引进优异种质资源,向日葵种子科研工作也从无到有,选育出了一系列向日葵品种。种子加工机械也从新中国成立初期的仿制到引进、消化、吸收国外先进的种子加工设备和技術,自主研发出适合我国国情的种子机械加工设备。同时,向日葵种子加工技术水平也随着种子加工机械技术水平的整体提高和向日葵种子产业的发展得到提升。

关键词:向日葵;种子;机械加工

种子加工即种子机械化加工,是提高种子质量的重要措施之一。向日葵种子从制种、收获到最终形成商品种子,种子加工是不可缺少的环节,通过种子加工改变了种子的物理性状,使种子籽粒饱满、均匀,色泽一致,发芽率提高,提升了种子质量和商品性,实现了机械化、单粒化精量播种对种子的要求,达到播种以后田间出苗一致、生长整齐、成熟期一致的目的。

1 我国向日葵种子加工技术的发展

1.1 我国向日葵种业发展回顾 向日葵起源于北美,明代中期传入我国后基本是作为花卉观赏和干果嗑食。新中国成立初期我国向日葵种植面积仅0.2万hm²,1960年发展到1.6万hm²,20世纪70年代初期种植面积8.1万hm²,产品均以嗑食品种为主,少部分用于榨油^[1]。从20世纪70年代开始,国

家大力发展油料作物种植,1973年从罗马尼亚引进了前苏联油用向日葵品种派列多维克在国内广泛种植,成为20世纪70-80年代国内种植面积较大的油葵品种,到1980年我国向日葵种植面积达到80.4万hm²。1974年中国农业科学院从加拿大引进了向日葵细胞质雄性不育系及保持系,开启了我国向日葵杂种优势利用和向日葵杂交育种时代。通过组织科研院所协作攻关,1977年以后国内科研育种单位陆续选育出自己的不育系、保持系和恢复系,实现了向日葵三系配套,结束了我国没有向日葵三系杂交种的历史。20世纪80-90年代,内蒙古自治区农牧业科学院、吉林省白城市农业科学院、辽宁农业科学院、山西农业科学院等农业科研院所分别育成了内葵杂1、2、3号,白葵杂1、2、3号,辽葵杂1、2、3号,汾葵杂3、4号等一系列油用型杂交种并在生产中应用,其中,内葵杂1、2、3号杂交种在内蒙古西部地区、宁夏、山西和陕西北部等地区大面积种植,累计推广面积达10万hm²,成为当时我国自主选育油葵杂交种种植面积最大的品种。1987年和

基金项目:内蒙古自治区科技重大专项(向日葵高产高效综合技术与产业化);农业农村部国家特殊油料产业技术体系向日葵机械化岗位(CARS-14-1-27)

通信作者:李素萍

SSR分子标记的筛选和分析. 分子植物育种, 2018, 16(2): 472-476

[23] 向葵. 玉米籽粒脱水速率测定方法优化及遗传研究. 成都: 四川农业大学, 2011

[24] 王帮太, 杨美丽, 王静, 王志红, 郭华, 侯现军, 张文波, 常建智. 不

同玉米品种籽粒脱水速率相关分析及快速测定. 中国农学通报, 2020, 36(15): 18-23

[25] 张奎. 玉米单籽粒核磁共振测水技术及其含水率遗传研究. 北京: 中国农业大学, 2015

(收稿日期: 2021-08-30)

1989年陕西榆林种子公司和新疆生产建设兵团种子公司先后引进美国迪卡公司油葵品种G101^[2-3],经过试验示范推广,该品种以高产、高油、高抗病等特性在国内大面积种植。此后1995–2003年间,赤峰联营种子公司引进了澳大利亚的S31、S40、S47油葵品种;内蒙古天葵经济作物研究发展中心引进德国KWS203、KWS303、KWS305油葵品种;新疆华西种子公司引进西班牙的瑞特姆油葵品种;中种集团承德长城种子公司引进瑞士的S212、TO12244油葵品种,由于进口油葵杂交种表现出产量高、抗性好、出油率高等特性,在国内推广迅速,国内油葵杂交种市场大部分被进口种子占领。

我国是食葵生产和消费大国,21世纪初我国食葵种植面积占全球种植总面积的70%以上。虽然食葵种植面积较大,但是当时我国在食用向日葵基础理论研究及品种选育上相比油葵还很滞后。2005年以前种植品种主要是三道眉、星火花葵、甘葵2号、白葵6号等常规品种及少量从美国、以色列等国引进的食葵杂交种,如DK119、H658、RH118、757C等,这些杂交种植面积小,主要种植区域集中在内蒙古巴彦淖尔市^[4]。2006年北京凯福瑞农业科技发展有限公司引进美国食葵杂交种LD5009,由于该品种产量稳定、抗病性强、籽粒商品性好,2008年进入市场后得到迅速推广,成为2009–2012年间销售价格最高、市场影响力最强、种植面积最大的食葵品种。此后,内蒙古三瑞农业科技有限公司选育的SH363、SH361,乌拉特前旗新世种业有限公司从美国引进的3638C,内蒙古自治区农牧业科学院选育的科阳7号、T33,北京金色谷雨种业有限公司从美国引进的X3939等各种类型的国产和进口种子陆续进入市场。在 market 需求的推动下,经过市场的选择和淘汰,同时经过我国育种科研人员10多年的不懈努力,目前我国食葵杂交种品种实现了完全国产化,打破了国外食葵杂交品种的垄断局面。

1.2 我国向日葵种子加工的发展历程 我国种子加工起步于20世纪50年代,当时引进东欧国家及前苏联的种子加工单机开始仿制,20世纪70–80年代特别是改革开放以后,我国引进德国、丹麦、美国等国外先进的种子加工机械,从仿制开始到消化吸收先进技术,研发出了符合中国国情的成套种子加

工设备^[5],我国向日葵种子加工技术也随着向日葵种子产业和加工设备的发展逐步得到提升。

20世纪70年代以前,我国向日葵种子主要是以农家品种和常规品种为主,种子清选主要使用手筛、簸箕、风车等原始工具,20世纪90年代国内向日葵种子需求数量增加,但是种子清选仍然以单机为主,没有成套加工设备,种子不进行分级和包衣,生产效率低下,种子质量差。按照现代种业对种子加工的定义我国向日葵种子加工应该起始于20世纪90年代末,1994年新疆生产建设兵团种子公司引进美国G101油葵杂交种亲本开始试验制种^[6],1998年开始在新疆大面积制种。1998年内蒙古天葵经济作物研究发展中心联合酒泉市农科所生产德国油葵杂交种KWS203,生产出来的大量向日葵种子需要就地加工,从此我国向日葵种子机械加工进入了规模化、成套化阶段。刚开始加工时主要依靠已有的玉米成套种子加工设备(新疆生产建设兵团种子公司)和甜菜成套种子加工设备(酒泉市农科所),这些设备加工向日葵种子针对性不强,加工后的种子中仍然有分离不出去的裸仁、破损籽粒、花盘组织等杂质,还需要人工挑拣,降低了效率,增加了成本。为此,酒泉市农科所和酒泉奥凯种子机械股份有限公司合作对种子加工设备采取边设计组装、边加工试用、边改进完善的办法,经过2年的努力,成功设计、组装完成了国内第一套向日葵种子专用加工生产线,该套设备主要用于油葵种子加工,设备平面布置,流程为:进料→风筛清选机→比重清选机→分级机→包衣机→成膜仓→定量分装→成品。风筛清选机和分级机采用毛刷清筛,提高了筛分效率和效果;比重清选机通过优化改造能够分离出裸仁和花盘组织;种子输送由原来的斗式提升机改为无破碎水平提升机,减少了种子的破损;包衣机采用高速雾化和弹性绞龙输送,使种子包衣均匀无破损。此后以这套设备设计为蓝本不断改进、完善,陆续衍生出各种不同布置和流程的向日葵种子成套加工线。

2 我国向日葵种子加工技术的现状

2.1 向日葵种业发展现状 我国向日葵种植面积最近10年基本稳定在100万hm²左右^[7],2005年以后由于受进口低价毛油和低价油葵原料的冲击,农民种植油葵意愿不强,国内油葵种植面积逐步缩小,

同时由于国内对休闲食品消费的增长和食葵出口量的增加,食葵种植面积迅速增长,目前食葵种植面积已经占向日葵总种植面积的90%以上。据调查,我国主营向日葵的种子公司,如三瑞农业科技股份有限公司、新疆昌吉西亚种子有限公司、北京凯福瑞科技有限公司、酒泉同庆种业有限公司、河北双星种业有限公司均以销售食葵种子为主。2017年5月《非主要农作物品种登记办法》实施以后,截止到2019年底全国共登记向日葵品种1687个,其中,自主选育品种1565个,占92.8%;食葵1283个,占76%;登记申请者237个,其中企业214家^[8]。种子企业大量登记食葵品种反映出企业对食葵产业发展的重视,也反映出食葵种子在向日葵种子市场的主导地位。

2.2 向日葵种子机械加工技术现状 经过20多年的发展,油葵种子加工技术已经基本完善,而随着食葵种植面积的增加,食葵杂交种需求量增加,制种企业及种子机械厂家逐步将种子加工技术的关注点转向食葵种子的加工。食葵种子和油葵种子物理性状差异较大,食葵种子在加工过程中容易出现籽粒机械损伤、开裂、表皮脱落,在制种生产过程中也会产生虫眼、白头、划皮,以上这些籽粒在加工后必须分离出去。因此,食葵种子加工与油葵有一定的区别。在实践中借鉴油葵加工设备流程,经过多年摸索,现在食葵种子加工流程也逐步完善,具体流程为:进料→风筛清选机→比重清选机→磁选机→色选机→分级机→包衣机(批次式)→成膜仓→定量分装→成品。该流程增加了磁选机,可去除传统加工设备无法去除的有裂纹、虫眼、破损的种子;增加色选机可以去除脱皮、白头、裸仁等有色差的种子和杂质,使种子外观色泽一致;智能化批次式包衣机采用触摸屏控制,药种比例控制更精准。随着科技的发展,我国种子加工机械在工艺设计、制造精度、自动化控制等方面取得了巨大进步,在设备选型上种子生产企业也采取集合多家种子机械厂家的设备,优化设计,组装配套,最终达到生产出高品质食葵种子的目的。

3 问题及建议

目前,我国向日葵种子机械加工技术水平已经完全能够满足市场对种子质量的要求,但是在实际

操作中仍存在一些问题。(1)我国种子加工设备单机性能完全可以达到生产要求,但是设备标准化程度低,同一型号不同厂家生产的设备零部件互换性差,组装成套后自动化控制程度低,操作复杂。因此,建议种子机械生产厂家制定统一标准,研发容易操控的成套加工设备,制订简单易懂的操作手册。(2)由于种子企业的种子加工时间短、季节性强,设备操作没有固定的专业技能人员,一般都是由制种技术员担任,不懂机械原理,综合专业技能水平低,在生产过程中不能及时解决设备故障问题,影响了加工设备的生产效率。

现代种子加工是一个跨行业、跨学科的综合性的技术,要求操作人员既要懂农业方面的专业知识,又要懂机械加工原理,加工后的种子应当达到预先设定的质量指标,操作人员要依据这些种子质量指标设定设备的技术参数最终达到加工出合格种子的目的。因此,种子企业还应加强对员工的种子机械原理方面的技术培训,操作员要掌握基本的机械原理,对生产加工线上的每台设备的性能要了如指掌,针对物理特性不同的品种,在进料速度的控制、风筛清选机风量调节、分级筛筛片的选择、比重清选机风量、倾角与震动频率的调整、包衣机药种比例的设定方面都要熟练掌握。

参考文献

- [1] 汪家灼. 我国植物油料及油用向日葵发展近况. 内蒙古农业科技, 2006(6): 11-14
- [2] 陈树林. G101 杂交一代油葵特征特性及高产栽培技术. 新疆农垦科技, 1994(6): 30-31
- [3] 彭克敬. 高产优质高效的油葵杂交种-G101. 陕西农业科学, 1993(4): 40
- [4] 陈树林, 魏良民, 李晓雷, 马献伟, 张芳. 当前我国食葵生产和品种应用状况分析. 种子世界, 2006(1): 31-33
- [5] 曹兴乔. 我国种子加工机械发展现状及趋势. 农业科技与装备, 2012(1): 87-88
- [6] 王冬鹏, 杨新元, 贾爱红, 曹雄, 何利芬. 我国油用型向日葵研究发展概述. 杂粮作物, 2005, 25(4): 241-245
- [7] 郭树春, 李素萍, 于海峰, 聂惠, 温馨雨, 王海霞, 李丽君, 牟英男, 乔慧蕾, 梁晨, 张勇, 张晓蒙, 苗红梅, 张艳芳. 世界及我国向日葵产业发展总体情况分析. 中国种业, 2021(7): 10-13
- [8] 李荣德, 李媛媛, 牛庆杰. 我国向日葵品种登记状况分析. 中国油料作物学报, 2021, 43(3): 519-523

(收稿日期: 2021-08-17)