

国内外向日葵育种概况及动向

张 明

(黑龙江省农业科学院 经济作物研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:向日葵是一种新兴的经济作物和油料作物,是重要的工业原料,现已成为世界第二大油料作物。对近年来国内外向日葵育种的趋势、抗病育种、耐胁迫育种、品质育种、野生向日葵的利用以及转基因向日葵等6个方面进行了概述,以期向日葵育种提供参考。

关键词:向日葵;育种;概况

中图分类号:S565.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2010)06-0149-03

向日葵(*Heliauths annuus* L.)属于菊科,向日葵属,原产于北美,目前世界各地均有种植,其中俄罗斯、阿根廷、中国、美国、法国和西班牙等国家种植面积较大,现已成为世界第二大油料作物。20世纪以来,栽培向日葵的产量和品质有了巨大的提高,尤其是20世纪末由于生物技术的应用,向日葵分子育种、抗性育种、品质改进和产量提高都有了巨大的飞跃。

1 杂交种成为向日葵育种的主要趋势

我国的向日葵育种是从20世纪50年代开始的,先后从前苏联和匈牙利等国家引进了一批当时的优良品种,如匈牙利1号、先进生产者等,并从国外材料中分离并选育出了一批常规向日葵品种。20世纪70年代末,我国利用三系配套育成辽葵杂2号、白葵杂2号、内葵杂1号等向日葵杂交种,这些杂交种具有产量高、含油量高的特点。

近年来,国外很多种子企业都看好中国,纷纷进军中国市场。目前国外食用型向日葵杂交种如LD5009、RH316、DC6009,油用型杂交种如G101、S31等在中国都有很大市场,这些国外杂交种在丰产性、整齐度上较国内品种有着很大的优势,所以价格上比国内品种高几倍。但是这些杂交种在国内一些区域抗逆性很差,对一些病害如菌核病几乎没有抗性,所以这些品种往往在初期表现非常整齐,而花期以后病害严重。目前国

内外各育种单位正在加紧抗性育种进程,以期快速争得先机、占领市场。

2 向日葵抗病育种

向日葵病害是限制向日葵生产的主要因素,对向日葵产量和品质都造成了巨大损失。由于向日葵是一种非常有价值的工业用作物,应当尽量降低投入和产出最大化,而具有基因水平的抗性选择是一种非常必要和有效的手段。

表1 向日葵对不同病害抗性状况

具有抗性基因 的资源	高度耐病资源	中等耐病资源	低耐病资源
霜霉病	褐斑病	菌核病	黑斑病
锈病		茎点病	根霉病
黄萎病			
白粉病			

2.1 向日葵耐菌核病育种

向日葵菌核病(*Sclerotinia sclerotium*)是目前我国向日葵生产乃至世界向日葵生产的主要病害之一。该病流行广,凡向日葵种植区均可发生。对向日葵危害极其严重。在我国,重病年份个别品种产量损失高达90%以上,甚至绝产^[1]。育种者一直把抗或耐菌核病当做最重要的育种目标之一,近年来取得了一定的进展。Vear, F等对一个向日葵恢复系群体进行了15轮的轮回选择。前3轮是在花盘背面接菌然后进行发病率的选择;第4轮进行自然发病选择,感染面积降低了80%,第12代发病指数(病菌繁殖时间)增加了1倍^[2]。李伟等利用轮回选择结合抗菌核病鉴定,选育出了8个耐菌核病的自交系^[3]。由此看出利

收稿日期:2010-03-10
作者简介:张明(1980-),男,黑龙江省哈尔滨市人,硕士,研究实习员,从事高产食用向日葵育种研究。E-mail: zhangming5432@163.com。

用轮回选择耐菌核病向日葵群体是有效的。

2.2 向日葵霜霉病抗性研究

向日葵霜霉病是向日葵病害中最严重的一种。到目前为止,抗霜霉病基因(PL)已经被发现并利用。而近些年来,研究者们做了大量的试验发现一些不含 PL 基因的向日葵资源表现出对霜霉病的显著抗性(15%感染率,曾被认为感染率应达 80%~90%),未来将致力于抗霜霉病基因的研究^[4]。

2.3 向日葵黑斑病抗性研究

黑斑病是向日葵的主要病害之一,至今还没有发现抗性基因。但近年来有称利用辐射诱变可能会筛选出抗黑斑病的资源,如 Uma K 等用 γ 射线辐射诱变一批向日葵种子,选出发病率可以从 F_2 群体稳定遗传给 F_3 的突变群体,利用 RAPD 分子标记筛选出 OPC5-B、L、J、OPA12-D 和 OPA15-A 等与抗黑斑病紧密相关的基因连锁位点^[5]。这个发现为向日葵黑斑病抗性研究带来了希望。

3 向日葵耐胁迫育种

耐干旱等逆境胁迫也是育种者研究的重要目标,近年来曾有关于向日葵耐旱分子标记和耐盐突变体筛选的报道。陈雪利用 60 对油葵 SSR 特异引物对杂交组合 K55×K58 的亲本、抗感基因池进行扩增,结果有 7 对引物表现明显而稳定的多态性,多态性频率为 13.5%;其中引物 ORS510、ORS317 在抗感基因池间表现稳定的多态性。对(K55×K58) F_2 单株 SSR 扩增结果和 $F_{2:3}$ 群体干旱胁迫下丙二醛含量进行统计分析,表明 ORS510、ORS317 是与干旱胁迫下丙二醛基因相关的连锁位点^[6]。刘海学等以 MS 为基本培养基,研究了不同激素对向日葵愈伤组织的诱导效果,筛选出了最佳诱导愈伤组织培养基;以子叶、下胚轴及真叶作为外植体,确定了子叶和下胚轴作为组织培养的最佳外植体;在不同盐浓度培养基上分别诱导出向日葵耐盐愈伤组织,继代培养后得到不同耐盐程度的新株系,移栽后得到完整植株^[7]。

4 向日葵品质育种

4.1 高油酸、亚油酸向日葵育种

油酸和亚油酸是向日葵油的重要组成部分,

属于不饱和脂肪酸,对新陈代谢、血压调节、降低血清胆固醇有着重要作用。另外油酸和亚油酸化学性质非常稳定,所以高油酸和亚油酸的向日葵具有耐贮藏的优势。现在的高油酸、亚油酸的向日葵品种都是采用传统的杂交育种手段,也有利用野生向日葵资源改变油份含量的研究。经过多年的努力,目前已经培育出不饱和脂肪酸含量超过 90% 的向日葵品种^[8]。

4.2 高维生素 E 品种

维生素 E 是一种脂溶性维生素,又称生育酚,是最主要的抗氧化剂之一。维生素 E 具有诸多保健功能,如抗肿瘤、延缓衰老、提高生育能力、改善眼部血液循环,预防近视。目前种植的向日葵品种籽实中,维生素 E 含量平均为 0.06% 左右;通过筛选、高维生素 E 品种达到 0.14%^[9]。

5 野生向日葵的利用

由于栽培种向日葵遗传资源狭窄,目标基因匮乏,现在越来越多的育种者把目光投向了野生向日葵,利用野生资源的目地:(1)培育新不育系和恢复系;(2)提高对病虫害抗性;(3)提高抗旱性;(4)提高对除草剂抗性;(5)改善蛋白质和脂肪含量;(6)改善株型;(7)增加对有益昆虫的吸引力;(8)提高对盐碱耐受能力。大部分野生向日葵是六倍体,和栽培向日葵杂交有一定的困难。目前有利用生物技术手段来打破远缘物种界限的报道。孙敏等把幼胚培养技术应用到育种程序中,克服了远缘杂交发育障碍,加快向日葵不育系的转育速度,对快速转育优良基因具有非常重要的意义^[10]。张美善等将菊芋和野生向日葵总 DNA 导入栽培种向日葵,其后代表现出对菌核病和向日葵螟较强的抗性^[11]。

6 转基因向日葵及其潜在危害

目前加拿大一家种子公司培育的转基因向日葵品种获得进入市场的许可。而一项新的研究显示,转基因向日葵可能会对环境产生不利影响,如果那些具有诸如抗虫、抗病、抗除草剂或抗压等特征的基因从作物蔓延到野生植物,将会给农业和生态系统造成损害。美国哥伦比亚市俄亥俄州立大学的生物学家 Allison Snow 研究了向日葵出现这种情况的可能性——该作物的栽培形式和野生

形式很容易杂交,那将导致这种杂交形式入侵到田间,对非目标昆虫造成伤害。在美国生态学会和生态恢复学会的联合会议上,该研究的合作者、俄亥俄州立大学的研究生 Michael Reagon 公布了这项研究。加州大学里遗传学教授 Norman Ellstrand 表示,该研究新颖而意义重大。和其它作物一样,转基因向日葵在丰产性和抗逆性等诸多方面有着巨大的优势,但是从生态学来看应该更加谨慎。

参考文献:

[1] 范丽娟. 向日葵主要病害的发生与防治[J]. 黑龙江农业科学, 2006(3):57-59.
[2] Vear F, Serre F. Improvement of Sclerotinia sclerotium head rot resistance in sunflower by recurrent selection of a restorer population[J]. HELLA, 2007(2):1-13.
[3] 李伟, 牛庆杰. 利用向日葵野生种创建耐菌核病群体和自交系选育的研究[J]. 吉林农业科学, 2002, 27(5):27-29.

[4] Vear F. Recent research on Downy mildew resistance useful for breeding industrial-use sunflowers[J]. 2007. HELLA, 2007(2):45-54.
[5] Uma K. Assessment of heritability of Alternaria halianthi resistance trait in sunflower using molecular markers[J]. HELLA, 2005(2):33-42.
[6] 陈雪. 油用向日葵芽苗期抗旱性鉴定及 SSR 分子标记的研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2009.
[7] 刘海学. 向日葵 (*Helianthus annuus* L.) 不同外植体组织培养及其再生的研究[J]. 中国农业科学, 2006, 39(11): 2208-2213.
[8] 金梦阳. 我国向日葵育种研究现状及发展对策[J]. 内蒙古农业大学学报, 2008, 29(3):232-236.
[9] 崔良基, 王德兴, 宋殿秀. 国内外向日葵遗传改良成就与发展趋势[J]. 杂粮作物, 2006, 26(6): 402-406.
[10] 孙敏, 梁秀丽. 向日葵幼胚培养技术及其在育种中的应用[J]. 吉林农业科学, 1997(1): 11-14.
[11] 张美善, 卢敏. 利用外源 DNA 导入技术培育向日葵育种新材料[J]. 吉林农业大学学报, 2001, 23(1):18-20.

Situation and Trend of Sunflower Breeding

ZHANG Ming

(Industrial Crops Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Sunflower is a new kind of industrial crop and oil crop, and has become the second biggest oil crop in the world. The article summarized the field of recently sunflower breeding, including six aspects: breeding trend, breeding for resistance, breeding to menace, quality breeding, wild sunflower utilization and transgenic sunflower to provide reference for sunflower scientists.

Key words: sunflower; breeding; overview



我国推广三年超级稻解决 1.6 亿人吃饭问题

在“十一五”前三年,我国通过推广超级稻,解决了 1.6 亿人的吃饭问题。

日前,在南昌召开的全国超级稻“双增一百”科技服务行动工作会上,农业部科技教育司副司长杨雄年介绍,根据统计,“十一五”实施的前 3 年,我国超级稻平均单产分别为 8 580、8 730、和 8 745 kg · hm⁻²,增产分别为 1 110、1 140 和 1 065 kg · hm⁻²。3 年时间,我国依靠推广超级稻累计增产稻谷 2 430 亿 kg,解决了 1.6 亿人吃饭问题。

确保粮食安全是我国农业生产的重中之重。水稻是我国第一大粮食作物,种植面积约占粮食总面积的 27%,产量约占粮食总产的 37%,对保障粮食安全至关重要。在当前耕地面积减少、淡水资源短缺的严峻形势下,依靠科技,提高单产是增加粮食总产最有效、最直接、最根本的途径,而示范推广超级稻是我国提高水稻单产的最大潜力所在。

据统计,2009 年,我国超级稻品种推广 623.8 万 hm²,占全国水稻总面积的 21%,比 2008 年增加 67.7 万 hm²,增幅 12.2%。