

向日葵野生种在育种中的应用*

孙 敏 梁秀丽 牛庆杰

(吉林省向日葵研究所)

野生种是栽培种形成的源泉,是栽培种遗传变异力最广泛的基础,是育种工作不可忽视的宝贵资源。向日葵起源于*Helianthus*属的野生种,是由野生向日葵的突变亚种演化来的。按照最新分类观点,本属内包括49个种和19个亚种,其中12个一年生种和37个多年生种。它们起源于北美,广泛的地理分布和多变的环境条件,使它们表现出高度的遗传变异性,形成基因型各异,形态多样的野生种。经过长期的自然选择,向日葵野生种中具有一些栽培种缺乏的重要种质资源。如:对病虫害及其它不利的自然因素的抗性资源;培育胞质雄性不育源所必需的种质资源;改良某些遗传性状所需要的种质资源等。因此,充分利用向日葵野生资源,可以扩大栽培种的遗传变异基础,改善栽培种的抗病性和其它遗传性状,达到改良向日葵栽培种的目的。

向日葵野生种在育种中的作用,已受到各国育种工作者的高度重视。他们大力搜集、保存、研究和利用向日葵野生种,作为改良栽培种的基因资源。其中在培育胞质雄性不育源和抗病育种两方面应用比较深入,并取得显著成效。

一、胞质雄性不育的利用

向日葵常规育种方法是以品种为基础材料进行连续选择和单株选择。如通过系统育种曾选育出辽葵1号、白葵3号等品种。由于向日葵具有两性花特点,在没有找到合适的不育源的情况下,不可能广泛利用杂种优势。

在向日葵育种中,最适宜的雄性不育类型是胞质雄性不育。1969年,法国Leclercq报道在野生具柄向日葵(*H. Petiolaris* Nutt.)与栽培向日葵(*H. annuus* L.)的杂交后代中发现了胞质雄性不育,提供了一个稳定的胞质雄性不育源。许多国家利用此不育源育成了不育系并配制大批强优势的杂交种,推动了向日葵生产的发展。不过这种单一类型不育源的大面积应用,使向日葵杂交种都基于一个细胞质,这就面临着一种潜在的危险—细胞质感病。因此,许多向日葵育种工作者都致力于寻找新的胞质雄性不育源(CMS),并且已取得可喜成果。如:Anashenko(1974)发现了来自远缘杂交*H. Lenticularis* × *H. annuus*后代的新CMS源—Kuban—70和VIR—125M;Walen(1984)报道,通过种间杂交*H. giganteus* × *H. annuus*获得了新的不育源—CMS₃;1983年,Leclercq报道了另一个来源于*H. Petiolaris*的新的CMS源;Heiser(1982年)报道,他在野生向日葵(*H. annuus* var. *Lenticularis* C.)群体中发现一个雄性不育单株后,用其作母本与栽培向日葵杂交,获得了稳定的CMS源—Indiana—1;Vranceanu(1986)报道了来自一个野生向日葵(*H. annuus* ssp. *texasus*)群体的新CMS源—Fundulea—1;Serieys(1987)报道了来自4个不同的*H. annuus*群体的CMS源,一个来自*H. bolanderi*的CMS源,一个来自*H. Petiolaris*的CMS源。

本文曾得到王广仿、杨慎之二位老师指导,特此致谢。

二、抗病性的利用

在向日葵产区，病害仍然是提高向日葵生产能力的限制因素，据估计，因病害造成的损失全世界每年平均在12%左右。向日葵野生种经过长期的自然选择，积累了对多种病害的抗性。如果将这些抗病基因转入到栽培种，可以提高栽培种的抗病性。

现已从向日葵野生种中找到了抗向日葵锈病、霜霉病、黄萎病、白粉病、黑斑病和向日葵列当的抗源，有的已育出抗病杂种，而对其它一些病害，如菌核病，虽然尚未从野生种中找到抗源，但根据某些野生种对此病害的反应差异，预计将来会从中找到抗源。目前，向日葵野生资源在抗病育种中的利用有如下几种情况：

(一) 向日葵锈病 (*Puccinia helianthi*)

向日葵野生种较普遍地存在对锈病的抗性。据Putt和Sackston报道，一年生野生种*H. annuus*具有良好的抗锈性，并从中选育出带有显性基因 R_1 的抗性品系953—102和带有显性基因 R_2 的抗性品系953—88，已被世界各国利用，Zimmer(1976)报道，野生的*H. annuus*和*H. Petiolaris*中贮存大量的抗锈病基因，将它们的种间杂交种和苏联的某些栽培品种杂交，已育出了稳定的抗新的生理小种的杂交种。

(二) 向日葵霜霉病 (*Plasmopara halstedii*)

向日葵野生种对霜霉病的抗性主要存在于多年生类型中，而在一年生种中较少见。通过栽培向日葵与野生种杂交，培育出的抗病品系或品种有：苏联的“VNIIMK—8931”，罗马尼亚的“AD—66”，法国的“HIR—34”，美国的“HA—61”等，这些种质的系谱表明：苏、法的抗性系来源于野生种*H. tuberosus*，罗、美的抗性系来源于野生种*H. annuus*。研究表明，向日葵对霜霉病的抗性是由5个单显性基因 PL_1 、 PL_2 、 PL_3 、 PL_4 、 PL_5 控制的。它们对欧洲小种都有效，只有 PL_2 、 PL_4 对美洲小种有效。据Postovoit报道，从*H. tuberosus* × *H. annuus*的种间杂交后代中选育出“群体免疫”品种，在欧洲抗霜霉病。用这个材料育成了两个杂交种：“Progress”和“Novinka”，它们具有 PL_5 基因，对霜霉病新的生理小种—3号小种具有抗性。

(三) 向日葵黄萎病 (*Verticillium dahliae*)

对向日葵黄萎病的抗性在野生种中较为常见。目前已得到的抗病品系或品种有：VNIIMK—8931，VNIIMK—8883，P—21VRI，HA—89，HA—124等。美国报道野生种*H. Petiolaris*对黄萎病表现为高抗。在南斯拉夫进行的抗性鉴定中，*H. occidentalis*、*H. hirsutus*和*H. tuberosus*中某些群体表现为高抗。据苏联报道，野生种*H. tomentosus*对黄萎病高抗。这些野生种均可作为抗黄萎病的抗源。

(四) 向日葵白粉病 (*Erysiphe cichoracearum*)

据南斯拉夫报道，野生种*H. giganteus*、*H. hirsutus*、*H. divaricatus*和*H. Salicifolius*的种间杂交种对该病免疫。美国在一年生野生亚种*H. debilis* ssp. *debilis*中发现了抗白粉病基因，并于1983年成功地转入到*H. annuus*中，现已正式应用于育种程序。另外，在美国还发现3个一年生野生种或亚种对该病高抗，也可作为抗白粉病的抗源转育到栽培向日葵中。

(五) 向日葵黑斑病 (*Alternaria helianthi*)

大多数一年生野生种对其感病，但*H. argphyllus*和*H. debilis*是高抗的，二者是有

希望的抗源。美国对21个一年生野生种和37个多年生野生种进行了抗性鉴定，仅有3个多年生种表现为中等抗性。在南斯拉夫的田间试验中，*H. tuberosus*和*H. hirsutus*对黑斑病表现为高抗，是有希望的抗源。一些有潜力的抗黑斑病资源已经找到，但抗病基因能否转移到栽培种中这个问题尚待证明。

(六) 向日葵列当 (*Orobanche Cumana*)

向日葵列当有的年份发生较重，影响向日葵生产的发展。现在已从野生种*H. tuberosus*中找到了抗病基因。随着向日葵栽培品种的不断更新，向日葵列当也不断产生新的生理小种，促使育种工作者不断探索新的抗源。据苏联报道，已发现了基于*H. tuberosus*的不同变种，它们分别抗向日葵列当不同生理小种。这些抗源已被应用到抗列当育种程序中。

(七) 向日葵菌核病 (*Sclerotinia Sclerotiorum*)

这是一种主要的向日葵病害，能引起向日葵茎、花盘的腐烂或凋萎。虽然至今尚未找到抗源，但已从野生资源中发现了一些具有不同程度抗性的群体。苏联报道野生种*H. tuberosus*和*H. rigidus*对菌核病头腐有一定抗性。Serieys报道多年生野生种*H. resinosus*和*H. rigidus*对菌核病茎腐抗性较高。保加利亚报道野生种*H. gigathes*、*H. Salicifolius*、*H. tuberosus*对菌核病抗性较高。这些野生种是有希望的抗源。

利用向日葵野生资源的抗病性，需要把其中的抗病基因转入到栽培种中，一般通过种间杂交、组织培养等手段进行。野生种中抗病基因的利用主要取决于野生种和栽培种杂交后能否产生可育的 F_1 代。多年生野生种比一年生种抗病性强，但实际上一年生种更具有育种意义，因为一年生种容易和栽培种杂交成功。

向日葵野生资源不仅在培育胞质雄性不育源和抗病育种方面得到利用，而且，在改善栽培品种子实和油分的品质，改良栽培种对不利环境条件的抗逆性等方面，也已经把野生种纳入育种计划中。随着向日葵生产的不断发展，对育种工作提出了更多更高的要求。而新的育种目标的实现，取决于所掌握的有关基因资源，因此，搜集、保存、研究和利用野生资源，对向日葵育种工作具有重要意义。

参 考 文 献

- (1) 梁国斌：向日葵野生种及其在选种上的应用，《辽宁农业科学》，1984年1期。
- (2) Seer: The genus *Helianthus* as a source of genetic variability for cultivated sunflower. 《第十二届国际向日葵会议文献汇编》，1988，1卷，17~55页。
- (3) 董百春：国外在向日葵抗病育种中野生资源的利用，《中国油料》，1986年第3期。