

异源八倍体小偃麦在小麦育种上的应用*

白瑞珍

(黑龙江省农科院情报所)

人类在认识和利用自然界种质资源的过程中,通过远缘杂交的手段,将野生植物中那些对人类有用的优良基因导入到栽培品种中,培育出更加符合人们需要的新品种和新类型。但是由于杂交的双方亲缘关系较远,杂交往往不易成功,或者成功了结实率也极低,后代的分离十分广泛,稳定的很慢,育成品种难度大,时间长。这就限制了远缘杂交在育种实践中的普遍应用。如果能够利用那些已经获得的稳定的远缘杂交的中间型做为桥梁,将远缘种属的优良性状导入栽培品种,来培育新的品种和新的类型材料,将是获得外源基因的一个快捷有效的方法。

异源八倍体小偃麦,即远中₁₋₇,再生小麦,是中间偃麦草(天兰冰草) *Agropyron glaucum* 与普通小麦的部分双二倍体,其中远中 3、4、5 三个异源八倍体小偃麦所带的中间偃麦草的染色体属同一个染色体组,称之为Ⅱ型,而远中₁,远中₂ 所带中间偃麦草的染色体与Ⅱ型不同,称之为Ⅰ型。异源八倍体小偃麦具有中间偃麦草的抗病性,抗旱、耐瘠以及优良品质等特性,国内把它做为抗三锈、黄矮和丛矮病的抗源,是小麦育种上不可多得的材料。现将我们利用八倍体小偃麦的情况及主要途径介绍如下。

1 八倍体小偃麦与小麦杂交

异源八倍体小偃麦与小麦杂交,是八倍体小偃麦利用的主要途径。八倍体小偃麦与小麦杂交,无论正交或反交,其大部分组合后的结实率接近品种间杂交的结实率,并能正常发芽出苗。杂种后代出现较多的不育株和生长发育不良偏草性的植株,自交结实性差。子粒的饱满度为中偏下,也有的植株种子瘦秕。 F_2 代中分离出小麦型结实正常的植株能较快稳定下来,对于部分的不育或育性差的植株,经过自交选择或用普通小麦回交,均能提高其自交结实性,一般 F_4 代以后可以获得育性较好的稳定株系。

八倍体小偃麦从培育成功以来,被全国不少单位引种利用,取得了一定的成效。我院利用八倍体小偃麦与小麦杂交,先后育成了新曙光 3 号、新曙光 6 号、龙麦 9 号、龙麦 10 号等品种,同时还获得了一批优良的稳定的品系,如龙 90-05050,龙 90-05049,组合为新曙光 3 号/中 6,龙 90-06338,组合为克丰 3 号/中 3,龙 91336 组合为龙麦 9 号/中 1 等,这些品系在抗病性、丰产性等方面比新曙光 3 号和龙麦 9 号又有了明显的提高。同时这些品系已做为亲本,(应用于小麦育种)配制了大量杂交组合。

2 八倍体小偃麦与小黑麦杂交

八倍体小偃麦与小黑麦的杂交,是两个远缘杂交的中间类型的再杂交,目的是合成新的属间杂种。比起小偃麦与小麦的杂交来难度要大些,但仍然可以获得杂交种子。只是不同的组合方式杂种 F_0 的结实存在着差异。从我们工作的结果来看,六倍体小黑麦/八倍体小偃麦,杂种 F_0 的结实率为 22.0%。八倍体小黑麦/八倍体小偃麦杂种 F_0 的结实率为 12.2%。相反用小偃

* 收稿日期 1995-04-19

麦做母本分别与六倍体和八倍体小黑麦进行杂交,其杂种 F_0 的结实率分别为25.2%和9.8%。用八倍体小偃麦做母本,小黑麦做父本配制的杂种后种子的10粒重为0.01~0.10克,胚乳与胚的发育不全,相反用小黑麦做母本,八倍体小偃麦做父本,杂交 F_0 种子基本正常,10粒重约0.28~0.35克。因此,在组合的方式上选择小黑麦做母本更好一些。

八倍体小偃麦与小黑麦杂交的 F_1 育性很低,大部分为不育或部分不育。进行镜检观察发现,大部花粉败育,能被碘化钾染色的很少,不同组合 F_1 的自交结实性存在着差异,如FH299(小黑麦)/中₄组合的 F_1 自交结实为19.6%。而克73-10(小黑麦)/中₁组合的 F_1 自交结实仅为2.5%。杂种后代的分离广泛,从偃麦草类型到小麦类型均有。在株高、穗长、小穗数等数量性状上多数组合介于双亲之间,也有的组合具有明显的杂种优势,出现了一些大穗、多花型。在克73-5(小黑麦)/中₃的杂种后代中出现了穗长达20厘米、小穗数超过24个、有效分蘖高达18个的单株,大多数组合的种子饱满度差,种子的表皮有皱缩。穗茎有毛,叶片的腊质层厚等特点。要获得稳定的小麦类型,一般都要用普通小麦进行回交,来提高杂种的育性和改善其农艺性状。经过多代的回交和自交选择,已从中选到结实正常,稳定的小麦类型优良品系10多个,其中有7个品系参加了全国的抗病鉴定,有的品系已做为亲本材料应用于小麦育种。如龙88-10881,龙90-05733,龙91358,龙91478等,而应用最多的是龙88-10881。

龙88-10881(克73-10/中₃//克79 F_5 -316),是属矮秆,大穗型,株高70厘米,穗长12厘米,抗秆锈,黄矮,蛋白质17.01%,沉降值44.5毫升,湿面筋44.1毫升,干面筋14.7毫升,用它配制杂交组合400多个。其中克丰5号/龙88-10881组合的四个品系已经参加了产量鉴定试验。

3 八倍体小偃麦与太谷核不育基因相结合

太谷核不育的不育性和遗传传递方式,不受环境条件左右,在引入外源基因时,显性核不育现象仍可正常表达,不去雄可获得大量杂交种子,而且可以避免假杂种的干扰。有利异源基因的导入。为了使八倍体小偃麦在育种上得到更好的应用,将八倍体小偃麦变为太谷核不育基因载体。在转育与轮回的过程中,对分离出的可育株进行选择。目前选到的单株,一方面具有八倍体小偃麦的抗病性好和品质优良的特性,同时在农艺性状上得到了改善,降低了植株的高度,提高了自交结实率,提早了熟期,更便于在育种上应用。已经得到的株系Tai369/中₆的后代中出现的,龙93005,株高62厘米,主穗粒数50粒,小穗数20个的矮秆早熟品系。解决了小偃麦与小麦杂交时需要调节花期的问题,930317株高87厘米,小穗数22个中晚熟材料,另外930776,组合为Tai中₂/中₆,930371组合为Tai中₁株高78厘米,主穗粒数60粒,930372组合为Fai中₂株高90厘米,主穗粒数61粒等株系。