

硬粒小麦与天兰偃麦草杂交选育 六倍体小偃麦的研究

韩方普 李集临 张贵友

(哈尔滨师范大学生物系)

白瑞珍 祁适雨

(黑龙江省农科院育种所)

摘要 通过杂交、回交及幼胚培养技术,获得稳定的六倍体小偃麦及蓝粒六倍体小偃麦(AABBXX 其中X代表来自天兰偃麦草的一组染色体)。同时探讨了天兰偃麦草的染色体组构成及小偃麦的形成过程。六倍体小偃麦大穗多花,农艺性状优于八倍体小偃麦,并表现出较强的抗病性。

前 言

在小麦育种中,野生亲缘种的基因开发利用越来越受到重视。而偃麦草属中的天兰偃麦草(*Elytrigia intermedia* Host (Nevski) 2n = 42. NE₁E₂)无论从抗性角度,还是从小麦品质改良角度均可在生产上发挥作用。国内外先后育成八倍体小偃麦这一桥梁品种和生产应用的新品系^[1]。郝水等(1983)利用八倍体小偃麦的二个类型通过与普通小麦杂交获得14个异附加系。为进一步利用天兰偃麦草的种质资源提供了素材,苏联齐津院士一生致力于小麦与偃麦草的杂交工作,目的是为了获得牧草与粮食兼用的多年生小麦。目

前获得的八倍体类型是经过复合杂交而选育的,因农艺性状差而未能直接应用于生产。半个多世纪的育种经验表明,天兰偃麦草在育种上尚有很大潜力可挖。在小麦远缘杂交育种中,六倍体小黑麦,特别是次级六倍体小黑麦在生产上表现出很大的优越性。受这一工作的启发,我们从1982年起进行了硬粒小麦同天兰偃麦草的杂交工作,一是为了获得六倍体小偃麦,二是探讨天兰偃麦草的染色体组构成及小麦与偃麦草远缘杂交中新物种产生的途径和过程。通过小偃麦的六倍体与八倍体杂交以及六倍体小偃麦与普通小麦杂交来创造新材料,并为小麦染色体操作提供新素材。Evans(1964)通过硬粒小麦与二倍体长穗偃麦草杂交经染色体加倍而获得了六倍体

注:黑龙江省教育委员会资助项目。本工作部分结果曾在黑龙江省遗传学会1989年年会上宣读及第二届国际植物染色体工程学术讨论会上摘要发表。

小偃麦的不稳定类型。Schulz—Schaeffer (1977, 1988)用硬粒小麦回交硬粒小麦与天兰偃麦草的双二倍体后代,获得一些高代材料,但至今未得到基本稳定的六倍体小偃麦。本工作在短时间内获得六倍体小偃麦及篮粒六倍体小偃麦,国内外未见报道,现将初步结果报导如下。

材料及方法

本工作始于 1982 年夏,小麦亲本来自本系细胞遗传研究室,天兰偃麦草来自黑龙江省农科院。杂交方法及田间管理同常规杂交及回交种子经 1% 双氧水处理后在培养皿中萌发,然后移植在小麦花盆中,经锻炼移入大田或温室,为加速育种进程,部分低代材料用 MS 培养基进行幼胚培养。细胞学分析取自大田或温室适合材料,以孚尔根或铁钒苏木精方法染色。45% 醋酸中压片,液氮冻片,揭片后直接用达玛胶封固,olympus BH—2 显微摄影,花粉育性用 I—I_K 染色来判断。

结果与分析

一、六倍体小偃麦产生的过程

自然界中新物种的产生主要是天然杂交经染色体加倍或经非减数配子结合而形成,或者经变异,选择而形成新物种。人工形成新物种主要利用杂交,秋水仙素加倍处理形成双二倍体(amphidiploid),六倍体小偃麦形成同八倍体小偃麦产生途径相似,经杂交、回交、自交、选择而形成部分双二倍体(partial amphidiploid)。我们以硬粒小麦为母本,天兰偃麦草为父本,经杂交获得杂种 F_1 , F_1 染色体组成为 $ABNE_1E_2$, 细胞学观察体细胞 $2n=35$, 花粉母细胞减数分裂中期 I 染色体配对构型为 $23.38 \text{ I} + 5.12 \text{ II} + 0.71 \text{ III}$, 出

现的二价体主要是天兰偃麦草染色体同亲配对所致。 F_1 自交完全不育,我们用不同类型的硬粒小麦对 F_1 进行回交,回交平均结实率为 1.25%。在获得的大量回交一代植株中,大部分 $2n=49$,说明染色体组构成为 $AABB-NE_1E_2$ 。这说明杂种 F_1 功能雌配子主要是非减数配子,同刘大均等(1983)观点一致。回交一代中 PMC 中期 I 二价体可达到 21 个,平均每细胞 17.91 个,这证明了 F_1 中的同亲染色体配对。通过体细胞 N 带分析和减数分裂染色体配对资料分析以及国内外工作,我们认为天兰偃麦草不含小麦的 B 组或修饰的 B 组染色体。回交一代植株自交可育,获得大量的 B_1F_2 可供选择, B_1F_2 的染色体数变动在 $2n=38-51$ 。同时在 B_1F_2 中获得结实率高,有希望的单株,染色体数分别为 $2n=42, 44, 45$ 和 46 , 这些单株连续自交至 F_3 或 F_4 可获得稳定的六倍体小偃麦,有趣的是出现大量蓝色种子,并是六倍体类型,这在国内外是首次报导。

二、六倍体小偃麦的形态特征,细胞学及后代稳定性

我们在较大群体里,首先从结实率入手,同时考虑到农艺性状,从三个株系中,获得大量的稳定后代,经细胞学鉴定 $2n=42$, 减数分裂中期 I 基本为 21 个二价体。(全部工作情况将另文报导。)

获得的三个六倍体小偃麦类型均具有长芒、大穗、多花。穗轴易断、子粒较大,明显优于八倍体类型。在其它株系中,也有分离现象,特别是无芒或具短芒的类型,结实率不够稳定,有待进一步选育。待各类型稳定后进行染色体构成分析并同普通小麦、小黑麦、八倍体小偃麦杂交。

六倍体小偃麦生长旺盛、分蘖多而粗壮,叶色深绿、叶片宽长、其中一个株系(8704—1—89)较矮,株系较好,从早春至深秋不断有新芽产生,有的株系具根茎类型。三个稳定的

六倍体小偃麦穗部差异明显,但穗形基本为长纺锤型,颖壳包着紧密,龙骨突起。穗轴直易断,在大田发病严重情况下,六倍体小偃麦表现出很强的抗性,未见感病植株。

讨 论

双二倍体产生方法比较简单,两物种杂交经加倍即可形成。但人工合成的双二倍体超过八倍体性水平,不论从农艺性状,还是细胞学稳定性均不理想,现在育种所利用的八倍体小偃麦、八倍体小黑麦同样存在这一问题。鉴于天兰偃麦草的利用潜力较大,我们通过多年努力获得了六倍体小偃麦,增加了小偃麦草不同倍数体类型,为进一步利用天兰偃麦草的种质及小麦染色体工程提供了新的

材料,特别是为牧草开发利用创造了可能。在整个工作中探讨了天兰偃麦草的染色体组构成及偃麦形成的机制。待全部高代材料完全稳定后,将全面分析其染色体构成及物种形成过程。

参 考 文 献

- [1] 孙善澄:作物学报 1981,7,51-58
- [2] 李振声等:小麦远缘杂交,科学出版社,1985
- [3] Evans. L. E.; (1964) Can. J. Genet. cytol 6. 19-28
- [4] Schulz-Schaeffer. J et al; (1977) Crop. Science. 17 891-896
- [5] Schulz-Schaeffer. J et al; (1988). Genome 30. 303-306

黑龙江省玉米品种资源品质研究

朱 才 李霞辉 顾晓红 黄楚玉 王乐凯

(黑龙江省农科院实验技术中心)

摘要 本文分析了我省部分玉米品种资源的品质组成及分布趋势。蛋白质平均含量为 $12.27 \pm 1.19\%$, 部分材料的含量主要集中在 $10 \sim 13\%$ 之间, 约占分析材料的 72% ; 脂肪平均含量为 $4.95 \pm 0.72\%$, 含量集中在 $4 \sim 5\%$ 之间, 约占 50% ; 淀粉平均含量为 $67.68 \pm 2.88\%$, 多数材料的含量在 $68.0 \sim 72\%$ 之间, 约占 45% 左右; 三种重要必须氨基酸中, 赖氨酸平均含量为 $0.321 \pm 0.034\%$, 蛋氨酸平均含量为 $0.097 \pm 0.079\%$, 色氨酸平均含量为 $0.072 \pm 0.049\%$; 三种重要脂肪酸中, 油酸平均含量为 $31.02 \pm 4.90\%$, 亚油酸平均含量为 $52.68 \pm 4.95\%$, 亚麻酸平均含量为 $1.56 \pm 0.33\%$ 。α-生育酚平均含量为 $5.85 \pm 3.63\%$ 。在全国玉米资源材料中, 我省材料蛋白质平均含量较高; 油酸、亚油酸平均含量较高; 淀粉、蛋氨酸含量较低, 其它组分属中等水平。同时筛选出一批优质源。

注: 四川省农科院中心实验室也参加了本课题的部分工作, 在此表示感谢。