

玉米矮生基因遗传及其利用^{*}

樊景胜

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

1 矮秆玉米育种的概况

在五十年代,美国及墨西哥即利用 lv_2 基因先后育成了矮秆玉米杂交种。其中成效最为显著的是墨西哥的矮秆杂交种本雀·比利亚 AN-360^[2,3]。我国从1965年开始,开展了玉米矮化育种研究,育成了一批矮秆玉米杂交种,如风光72南矮号、成矮号、登攀号等矮秆杂交种。当时主要是利用武陟矮玉米所提供的矮生基因,我国的武陟矮玉米矮生基因与墨西哥的 AN-360的矮生基因同属 lv_2 基因^[4], lv_2 基因是隐性的控制矮秆的主效基因,由于 lv_2 基因与某些不良基因连锁或一因多效,使单基因控制的矮秆玉米杂交种存在一些不良性状^[1]。因此,玉米矮生基因的利用即矮秆玉米育种需进一步研究探讨。

2 矮生基因的遗传特点

从遗传学的角度阐明玉米矮化的原因、矮生基因的表型效应、遗传规律和应用方法,是玉米矮生基因利用的重要前提。就矮秆玉米株高的遗传特点来说,可分为单基因遗传和多基因遗传两大类。

2.1 单基因控制的矮生类型 这种遗传类型是由一系列个别位点上的主效基因组成。已知的矮生基因有20个左右,对其中的16个矮生基因进行过比较细致的遗传研究,并且确定了它们在染色体上的位置。在普通玉米中只要有这些基因中的一个,就使节间缩短,株高显著降低。这些基因中除 D_8 以外,都是隐性的^[1],它们同高秆玉米杂交, F_1 表现高株, F_2 表现为高株对矮株呈3:1的分离比例, F_1 与矮株回交,高株对矮株呈1:1的分离比例^[2]。单基因控制的矮生性状表现为质量性状的特点,受生态环境的影响很小,即环境与基因的互作效应很小。因此,单基因控制的矮生类型是比较稳定的。但是,单基因中的绝大多数或者与某些不良性状的基因紧密连锁,或者一因多效,凡是载有这些基因的个体都表现植株矮小畸型,不便于繁殖利用^[1,4]。

2.2 多基因控制的矮生类型 这种遗传类型是微效多基因组成的。矮秆性状是微效基因的累加作用决定的。微效多基因控制的株高表现为数量性状的遗传特点。株高不同的两个亲本杂交, F_1 由于杂种优势的原因,多数表现高于双亲, F_2 呈由高到低的连续分布,中等高度类型居多,过高和过低的极端类型极少。在杂合的群体中,通过连续选择,可以积累较多的微效矮生基因,从而大大降低植株的高度^[1]。但是,多基因控制的数量性状矮秆受环境条件的影响较大。因此,在育种过程中应注意环境条件的影响,并且通过适当的手段使矮生基因与环境的互作效应尽量减少,使株高的变化幅度符合育种目标的要求。

3 玉米矮生基因的利用

3.1 单基因矮秆材料的利用 国内外六、七十年代曾出现矮秆玉米品种育种热。当时采用的多为隐性的单基因控制的质量性状矮秆材料。育成了一批矮秆玉米杂交种,如本雀·比利亚

* 收稿日期 1998-10-08

AN-360 南矮一、二、三号,成矮一、二号,风光 72 登攀一、五号。虽然取得了稳定的矮秆育种效果,但由于控制矮生的主效基因与其它不良基因紧密连锁,或者一因多效使质量性状矮秆材料的利用具有很大的局限性。导致虽具有群体增产的潜力而达不到实际的产量效果。其主要表现如下:第一,叶片宽大重叠,遮盖花丝,阻碍散粉,受粉不良,造成空秆或结实不好。由于叶片重叠,引起通风透光不良,光合效率不高,造成发病的条件和引起减产。第二,植株个体表现为矮小畸型,不便于繁殖利用,干物质积累受抑制,果穗较小,单株生产力低。因此,七十年代后期矮秆育种热逐渐冷却。

3.2 多基因矮秆材料的利用 黑龙江省农科院嫩江农科所从八十年代后期开始采用数量性状矮秆玉米材料,进行矮秆育种工作。针对矮生玉米的不良性状,经过多年努力与实践,现已育成成熟期不同、株高优势较弱的系列超矮秆优良玉米自交系。并选育出一批超矮秆玉米优良新组合。早熟、超矮秆玉米杂交种嫩 048 经过三年试验,矮秆性状稳定且整齐一致,其株高为 1.2~1.5m,肥水条件好,株高可达 1.7m 左右。熟期略早于东农 248,为 108 天左右,需活动积温 2320℃,活秆成熟,抗大斑病、黑穗病、黑粉病,抗旱性强、抗倒伏,叶片分布均匀合理,通风透光良好,叶色较深。果穗长柱型、白轴,穗行 14~16 行,行粒数 40~47 粒,百粒重 36g 左右,中间偏硬粒。经过 1995~1997 年三年试验,嫩 048 即可直播清种,也可与其它高秆品种间作,产量等综合性状非常理想。

实践证明,采用微效多基因的数量性状矮秆材料,利用二环系、多环系,连续多代自交、回交,加大选择强度,创造出单株生产力较高,群体增产潜力大,节间较短,株高较矮,茎秆粗壮,根系发达,叶片分布合理,通风透光良好,叶片功能期长,抗病、抗虫、抗倒伏等综合性状优良,株高优势较弱的矮秆玉米自交系及杂交种的育种途径是切实可行的。是玉米矮生基因的利用途径之一。

参 考 文 献

- 1 戴景瑞.玉米的矮生基因及其遗传效应.遗传,1979,(5)
- 2 华北农业大学.矮生玉米的育种.遗传与育种,1976,(6)
- 3 曾孟潜.矮秆和超矮秆杂交玉米.遗传与育种,1976,(3)
- 4 吴绍葵等.关于玉米高产杂交种的选育.遗传与育种,1978,(6)