

添加甘蓝基因的大白菜优良新种质的获得

闻晓英¹, 刘立平¹, 顾爱侠¹, 王彦华¹, 何洪巨², 申书兴^{1,*}

(¹河北农业大学, 河北保定 071001; ²北京市农林科学院蔬菜研究中心, 北京 100097)

甘蓝具有大白菜育种目标中所需的某些优异品质, 如耐抽薹, 抗病, 富含硫代葡萄糖苷(简称硫苷)等。为拓宽大白菜遗传背景, 引入甘蓝这些有益性状, 以添加甘蓝染色体的大白菜异附加系为材料, 合成遗传较为稳定的双体异附加系, 创制含甘蓝耐抽薹、抗病基因和高有益硫苷含量的大白菜新种质, 为大白菜遗传改良提供新途径。

以大白菜—甘蓝异附加系为材料, 采用根尖细胞染色体计数结合减数分裂观察和甘蓝连锁群特异 SSR 标记鉴定法, 筛选大白菜—甘蓝双体异附加系; 以大白菜—甘蓝异附加系及其亲本和后代为材料, 利用与甘蓝迟抽薹基因、抗 TuMV 基因、抗霜霉病基因连锁及与白菜的抗根肿病基因连锁的 SCAR 标记, 筛选含有迟抽薹和抗病基因的大白菜新种质; 以大白菜—甘蓝异附加系后代为材料, 异附加系亲本为对照, 利用 HPLC 法分析硫苷含量及组分, 筛选有益硫苷含量高的大白菜新种质。

大白菜—甘蓝双体异附加系的获得: 获得了添加甘蓝 1 号、2 号、3 号、4 号、5 号、7 号染色体的大白菜—结球甘蓝双体异附加系 ($2n = 20 + 1 \times 2$)。花粉母细胞减数分裂观察表明, 在减数分裂终变期, 60.80%~90.10%细胞以 11 个二价体的联会形式存在, 后期 II 以 11-11-11-11 的方式分离为主, 占有分离方式的 69.55%~83.50%。甘蓝连锁群特异 SSR 标记鉴定结果表明 1 号、3 号、5 号、7 号大白菜—甘蓝双体异附加系分别添加了甘蓝的 O3、O2、O7、O6 连锁群。

含有迟抽薹、抗病标记的大白菜新种质的获得: 初步筛选到含甘蓝迟抽薹基因连锁标记的 2 个大白菜—甘蓝单体异附加系(其中 1 个已通过田间验证); 含抗 TuMV 基因连锁标记的 1 个异附加系后代植株; 含抗霜霉病基因连锁标记的来自 5 个异附加系的 8 株后代植株; 含抗根肿病基因连锁标记的 1 个异附加系后代植株。

高有益硫苷大白菜新种质的获得: 异附加系后代叶片中硫苷各组分含量变化范围较亲本大白菜更广, 这为筛选符合期望硫苷指标的大白菜材料提供了可能。在异附加系后代中大于亲本大白菜最大总硫苷含量 ($4.01 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1} \text{DW}$) 的有 27 个单株, 最高达 $11.074 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1} \text{DW}$, 其中吡咯族硫苷含量大于 50% 的有 26 株, 这 26 株平均为 68.611%, 最高达 86.18% (亲本大白菜平均为 44.89%); 大于亲本大白菜最大 GRA 含量 ($0.13 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1} \text{DW}$) 的异附加系后代有 14 株, 最高达 $0.756 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1} \text{DW}$ 。GRA 及总硫苷含量大于亲本大白菜最大值, 且吡咯族硫苷含量大于 50% 的有 7 株。利用 SPSS 16.0 对大白菜、甘蓝及其异附加系后代硫苷组分进行主成分分析, 根据主成分综合模型计算综合主成分值, 其中大于大白菜且等于或高于甘蓝的异附加系后代有 8 个, 且这 8 个单株来自于 3 个大白菜异附加系, 推测甘蓝的这 3 条染色体上有参与硫苷合成的主要基因。

关键词: 大白菜; 甘蓝; 新种质; 迟抽薹; 抗病; 硫苷

中图分类号: S 634.1; S 635

文献标识码: A

文章编号: 0513-353X (2011) S-2533-01

收稿日期: 2011-08-01

基金项目: 国家自然科学基金项目 (30871713); 高等学校博士学科点专项 (2010130212000)

* 通信作者 (E-mail: shensx@hebau.edu.cn; Tel: 0312-7521286)