

中国南瓜乳白花冠标记性状遗传研究

杨辽生, 罗 静, 赵会芳

(贵州省铜仁职业技术学院, 554300)

摘要: 2008 年发现 1 朵花冠为乳白色的中国南瓜植株, 杂交保存后, 采用自交、回交方法对乳白色花冠中国南瓜进行了花冠颜色的遗传学研究。通过遗传分析得出: 由自然突变获得的乳白色花冠中国南瓜, 其乳白色花冠性状受 1 对隐性核基因控制, 鲜黄色花冠对乳白色花冠呈显性。假定控制鲜黄色花冠性状的基因为“YY”, 乳白色花冠性状的基因为“yy”, 并进行了其遗传模式的推导及应用前景展望。

关键词: 中国南瓜; 自然突变; 乳白花冠; 形态标记; 性状遗传规律

标记育种是利用与目标性状基因紧密连锁的遗传标记, 对目标性状进行跟踪选择的一项育种技术。

与育种有关的遗传标记中的形态标记 (morphological marker) 是指那些能够明确显示遗传多态性的外观性状, 典型的形态标记用肉眼即可识别和观察^[1-2]。

中国南瓜 (*Cucurbita moschata* Duch.) 又名饭瓜、金瓜, 葫芦科南瓜属 1 年生蔓生草本植物, 是我国的传统蔬菜, 它起源于美洲大陆, 在明代时通过海运引入我国^[3-5]。中国南瓜属于异花授粉作物, 在繁殖过程中非常容易造成生物学混杂。中国南瓜育种的大多数选择是基于形态性状进行的。许多形态性状 (特别是与产量有关的性状) 在生育中后期表现, 遗传基础复杂, 易受环境条件影响, 其田间选择往往是低效的。但当选用遗传简单、性状稳定、易于观察的形态性状作为标记性状时, 田间选择就非常有效。

类, 对灰霉病、白粉病、霜霉病、菌核病和黑星病等都有一定的防治效果, 一般生产中常作为预防用药, 在无病情或发病初期使用; 10% 速克灵烟剂针对菌核病有较好的防治效果; 10% 腐霉利烟剂和杀毒矾烟剂针对灰霉病均有较好的防治效果。

3.2 杀虫类烟熏剂中, 30% 虫螨净烟剂、10% 敌敌畏烟剂、10% 氯氰菊酯烟剂对温室白粉虱均有较好的防治效果, 同时也可以防治蚜虫和潜叶蝇等害虫。

3.3 在病虫害的防治过程中, 容易出现病虫害的抗药性。为防止病虫害对某种药物产生抗药性, 可以几种烟熏剂交替使用, 或者将防病防虫的烟熏剂一起使用, 既可以达到预期的防治效果, 也可以节约成本。

4 烟雾剂使用注意事项

4.1 科学用药

确定防治对象, 对症下药。根据病虫害发生的种

类和程度, 正确选择烟雾剂的品种。

抓住关键时期, 适时用药, 提高用药效果。一般在病虫害发生初期用药效果最好。

计算好用药量, 适量熏蒸, 根据棚室空间大小确定用药量。熏蒸时间最好选择在晚上或阴天, 以便烟雾粒子下沉, 提高防治效果。

4.2 安全用药

烟雾剂不能在露地使用, 只能在室内点燃熏蒸, 不能对水喷雾。可以和喷雾法配合、交替使用。在熏烟过程中, 不能有明火。点燃后要迅速离开现场, 次日通风换气后再入棚进行农事操作, 以免发生中毒。

4.3 安全存放

烟雾剂易燃易潮, 应存放在安全、阴凉、干燥处, 防止受潮。受潮后, 只可风干。同时要远离火源及易燃物, 并避免日晒雨淋。图

中国南瓜花冠钟状,绝大多数为鲜黄色,乳白色花冠未见报道。2008年,笔者在铜仁职业技术学院院部菜园发现1朵花冠为乳白色的中国南瓜花,以这一自然变异花为材料,对其花色特征及遗传规律进行研究,目的是为其在南瓜品种或自交系的保纯及杂交一代品种杂交率鉴定等方面的生产应用和基础研究提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

中国南瓜道真白花突变株与中国南瓜七叶早自交系杂交单瓜,中国南瓜七叶早自交系,中国南瓜小青瓜自交系,中国南瓜碧玉自交系。

1.2 白花突变株来源

笔者于2008年7月30日(星期三)上午在铜仁职业技术学院院内河边菜地发现1朵乳白色花冠的中国南瓜雌花,当天菜田内未发现雄花开放,不能马上进行授粉以便保留该突变花,所以将开花植株整枝理好,待以后的花蕾开放,再作杂交。经核实得知,该中国南瓜品种是院内家属从道真县的乡下带来的农家品种,共种植20余株,因河边树枝遮光,均未结瓜,但开过花均为鲜黄色,尚未见过开有白色花朵。

8月1日(星期五)清晨,有3朵已套袋的乳白色雌花开放,未发现有白色雄花开放。用1朵套袋七叶早南瓜自交系的鲜黄色雄花给3朵乳白色雌花授粉。授粉结束后束住花冠,避免昆虫串粉。授粉5 d后检查南瓜坐果2个,9月10日收获2个老瓜,后熟20 d后破瓜取籽,得到道真白花×七叶早的 F_1 种子422粒。

2009年3月10日将道真白花×七叶早的 F_1 种子422粒全部播种。株行距40 cm×75 cm,单蔓整枝,用地66.7 m²。在开花期观察 F_1 的花色变化情况,观察结果均为鲜黄色花冠。

2010年进一步观察 F_2 的花色,结果出现鲜黄色花冠与乳白色花冠分离情况,鉴定白花突变体性状的遗传规律。

1.3 白花突变的遗传分析

F_1 的表现型全为鲜黄色花冠,由此可以认为,鲜黄色花冠应为显性性状,乳白色花冠应为隐性性状,是可遗传的自然突变,属由隐性基因控制的表现性

状,且该乳白色花冠突变属细胞核隐性突变,而非细胞质突变。

F_2 植株的花色分离情况预计应为3:1或15:1分离。如果符合这一比例,它可以作为1个标志性状,应用于南瓜品种或自交系的保纯上,将会简化制种规程、降低制种成本。

2 结果与分析

2.1 杂种 F_1 代的表现

F_1 的表现型均为鲜黄色花冠。在 F_1 植株中选早熟性好、抗病性强、果型好的优良单株套袋自交留种,得到3个种瓜的 F_2 种子, F_2 I号为276粒、 F_2 II号为306粒、 F_2 III号为171粒。

不管具有乳白色标记性状的中国南瓜作父本还是母本进行杂交,其杂种均表现为鲜黄色,鲜黄色对乳白色为显性。

2.2 杂种 F_2 代、回交一代的表现

将 F_2 种子于第2年春季播于田间,在初花期进行调查分析。 F_2 种子种植管理方法同 F_1 , F_2 I号成苗254株、 F_2 II号成苗293株、 F_2 III号成苗149株。在植株初花期调查花色分离的结果: F_2 I号195株表现鲜黄色,59株表现乳白色; F_2 II号225株表现鲜黄色,68株表现乳白色; F_2 III号114株表现鲜黄色,35株表现乳白色。

结果表明, F_2 植株的花色分离情况完全表现为孟德尔式的遗传规律。总共调查696株,534株表现鲜黄色,162株表现乳白色,经 χ^2 测验完全符合3:1的分离比例(见表1)。

表1 中国南瓜花冠色泽基因遗传的适合性测验

花冠色泽	鲜黄色(A)	乳白色(a)	总数(n)
F_2 代实际株数(O)	534	162	696
F_2 代理论株数(E)	522	174	696
$O - E$	12	-12	0
$ O - E - 0.5$	11.5	11.5	
χ^2_c	0.2534	0.7601	1.0134

H_0 : F_2 鲜黄色(A):乳白色(a)为3:1, H_A 为3:1。查 χ^2 值表,当自由度为1时, $\chi^2_{0.05,1}=3.841$,现 $\chi^2_c=1.0134 < \chi^2_{0.05,1}$,其相应 P 值大于0.05,应接受 H_0 ,即 F_2 代实际株数与理论株数的差异系偶然原因造成,实际上与理论比率3:1相符合,属于一对

等位基因的遗传规律。

对所有杂交组合进行自交套袋,获得 F_2 代种子,种植于田间进行叶色分离比例的观察,其结果表现为绝大多数杂种 F_2 代鲜黄色花冠与乳白色花冠植株比例为3:1。结果说明,所获得的乳白色花冠的乳白花色受1对隐性基因控制。

对 F_2 采用自交、兄妹交、回交进行遗传研究。用 F_2 中的乳白色雄花分别与中国南瓜黄花七叶早自交系、中国南瓜黄花小青瓜自交系、中国南瓜黄花碧玉自交系杂交,将各世代材料分年种植于田间,于初花期进行花色识别,分别记载各杂种世代的鲜黄色植株、乳白色植株的比例,利用 χ^2 测验对其进行适合性检验。

2.3 杂种 F_3 代的表现

为了更进一步证实乳白花冠基因的遗传特性,笔者对杂种 F_2 代进行了套袋自交,并且在花色可辨别时期标明单株花色。通过杂种 F_3 代田间鉴定结果表明(见图1),杂种 F_2 代表现为乳白色花冠的植株,杂种 F_3 代不出现花色分离现象,全部表现为乳白色花冠;杂种 F_2 代表现为鲜黄色花冠的植株,杂种 F_3 代出现2种情况,一部分植株出现花色分离现象,其分离比例绝大多数表现为3:1;一部分植株全部表现为鲜黄色。

2.4 乳白色花冠性状的遗传模式

根据乳白色花冠基因表现情况,我们假定控制鲜黄色花冠性状的显性基因为“YY”,则乳白色花冠隐性基因为“yy”,得出乳白色花冠基因的遗传及表现模式如图1、图2。

3 小结与讨论

以乳白花标记性状的父本,与不同的鲜黄花材料进行杂交,其杂种 F_1 代虽均表现为鲜黄花,无颜色深浅程度的不同。 F_2 代花色亦无颜色深浅程度的不同,只有鲜黄花、乳白花2种。

遗传分析表明,白花突变性状受1对隐性核基因控制,这为其在杂交育种中的利用提供了极大便利。可将白花性状作为1个标志性状,应用于南瓜品种或自交系的保纯上,在初花期就可淘汰自然杂交植株,可简化制种程序,提高种子纯度,降低制种成本。

形态标记因其具有典型的形态特征,比较容易

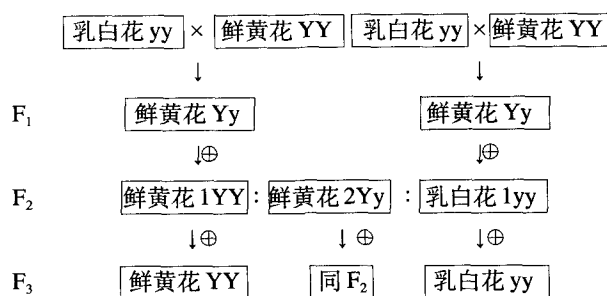


图1 以乳白花材料为母本或父本与鲜黄花材料杂交的遗传模式

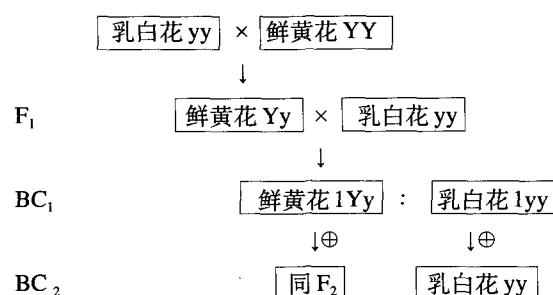


图2 杂种 F_1 与乳白花母本回交的遗传模式

识别和观测,因而便于确定它们与其他性状的关系^[1-2]。同时,由于设备简单,分析成本低廉,作为物种连锁群建立的开创性标记,形态标记在其他分子标记的定位中也起着重要作用,最终为在培育高产、优质等综合性状优良的中国南瓜新品种而获取一批实用基因等过程中起着重要的作用。形态标记材料在遗传研究和作物育种上都有重要的应用价值,因此对形态标记材料的收集、保存和利用历来受到各国研究者的重视。

参考文献

- [1] 萨如拉,胡晓林. 油菜形态标记性状研究进展[J]. 中国农业信息,2009(05):31-32.
- [2] 黄泽素,王通强,杨晓容,等. 甘蓝型油菜紫红叶标记性状的遗传研究[J]. 贵州农业科学,2005, 33(4):8-9.
- [3] 舒迎澜. 主要瓜类蔬菜栽培简史[J]. 中国农史,1998,17(3): 94-99.
- [4] 周俊国,赵师成,李新峰,等. 中国南瓜地方品种资源主要经济性状的评价[J]. 北方园艺,2010(10):1-4.
- [5] 闫世江,张继宁,刘浩. 生物技术在南瓜育种的应用[J]. 蔬菜, 2011(2):45-47.