

家蚕无鳞毛品种培育方法研究

沈兴家^{1,2} 赵巧玲^{1,2} 唐顺明^{1,2} 张志芳³

(¹江苏科技大学, 江苏镇江 212018; ²中国农业科学院蚕业研究所, 农业部蚕桑遗传改良重点开放实验室, 江苏镇江 212018;

³中国农业科学院生物技术研究所, 北京 100081)

摘要 介绍了家蚕无鳞毛品种培育的专利技术,并以成虫翅无鳞毛突变品系 P₃₃和现行生产用蚕品种芙蓉、7532为亲本,采用杂交和回交等传统的育种技术,培育成无鳞毛蚕品种“新芙”和“日照”。家蚕无鳞毛蚕品种的培育和推广,有利于改善制种作业环境,保护蚕种产业人员的健康和有利于家蚕微粒子病的防控。

关键词 家蚕; 品种选育; 成虫; 无鳞毛; 清洁制种

中图分类号 S882.2 **文献标识码** B **文章编号** 1007-0982(2011)04-0015-02

家蚕新品种培育是蚕丝业科技进步的基础和核心之一。在新中国成立后的50多年里,我国家蚕新品种培育取得了举世瞩目的成就,育成了以“菁松×皓月”为代表的一大批经济性状优良的新品种,为全国范围的4~5次家蚕品种更新换代奠定了基础,极大地促进了蚕丝业的发展^[1]。据统计,2008年全国有211家蚕种生产企业,生产一代杂交种1 779.3万盒(张)^[2],由此推算需生产原种约25万~30多万盒(张)。由于家蚕属于鳞翅目昆虫,通常其成虫都身披一层厚密的鳞毛,在交配、投蛾和产卵等一系列制种过程中,成虫翅膀的拍打和人的操作接触,都可以造成成虫大量的鳞毛脱落而成微尘(俗称蛾灰),在空气中飞舞,污染环境。长期以来,蛾灰危害困扰着蚕种生产企业,严重影响制种者的健康和周围群众的生活,而且蛾灰可以携带家蚕疫病——微粒子病的孢子^[3],给家蚕微粒子病的防治带来困难。

因此,如何减少蚕种制造过程中产生的蛾灰,改善制种工作环境、保护劳动者的健康,减少家蚕微粒子病的发生,是蚕业科技界迫切需要研究解决的重大课题之一。对此,我们成功开发出一种无鳞毛蚕品种的培育方法,并获得国家发明专利授权^[4]。

收稿日期: 2011-08-23; 修回日期: 2011-09-07

资助项目: 农业部农业公益性行业专项(编号 nyhyzx07-020)。

作者简介: 沈兴家(1963—),男,浙江嵊州,研究员,博士生导师。

Tel: 0511-85616543, E-mail: shenxj63@yahoo.com.cn

1 材料与方法

1.1 蚕品种

实验用蚕品种 P₃₃为中国农业科学院蚕业研究所保存的成虫翅无鳞毛突变品系^[5-6],芙蓉、7532为中国农业科学院蚕业研究所引进保存的生产用蚕品种^[7-8]。

P₃₃为中系二化性四眠品种,幼虫具有有限性斑纹,雌蚕为普斑、雄蚕为素蚕。蚕体粗壮,食桑旺盛,发育整齐,体质较强;老熟齐涌,熟蚕有趋密性,多营上层茧。催青经过10 d,幼虫期经过22 d,蛻中经过13~14 d;茧形椭圆,茧色洁白,褶皱中等;全茧量1.8~2.0 g,茧层率21%,茧丝长1 000 m,解舒良好;羽化集中,成虫翅无或有少量鳞毛,雄蛾活泼、交配性能较差,雌蛾产卵性能良好,单蛾产卵数500~600粒。

1.2 培育方法

以家蚕无鳞毛突变品系 P₃₃和生产用蚕品种,如芙蓉、7532等为亲本,通过杂交、测交和回交等传统育种技术,将无鳞毛基因转育到生产用蚕品种;再自交纯合,培育成家蚕无鳞毛品种。

2 结果与分析

2.1 无鳞毛蚕品种“新芙”的培育

以家蚕成虫翅无鳞毛突变体 P₃₃和芙蓉为亲本,杂交获得 F₁;再以芙蓉为轮回亲本回交获得 BC₁。BC₁卵圈采用蛾区半分法分成2组,1组为继代组,

冷藏浸酸或越年处理;另1组为测交组,即时浸酸处理,孵化后进行饲养,成虫与测交亲本 P_{33} 杂交,观察子代成虫鳞毛情况,筛选无鳞毛蛾卵圈;然后在继代组中选择对应的卵圈饲养继代。依次类推,经过连续4代回交,使性状达到轮回亲本芙蓉的水平;再自交纯合,经6代选择,初步培育成1个成虫翅无鳞毛、性状稳定的家蚕中系品种“新芙”。

“新芙”经济性状达到芙蓉的水平,其主要特性:中系二化性四眠品种;幼虫为素斑,蚕体粗短,食桑旺盛,发育整齐,体质强健;老熟齐涌,熟蚕趋密性强,多营上层茧;催青经过10 d,幼虫期经过22 d,茧中经过13~14 d;茧形椭圆,茧色洁白,缩皱中等;全茧量1.6~1.8 g,茧层率22%,茧丝长1 100 m,解舒好;羽化集中,成虫翅无或有少量鳞毛,雄蛾活泼、交配性能好,雌蛾产卵性能良好,单蛾产卵数500~600粒。

2.2 无鳞毛蚕品种“日照”的培育

以家蚕成虫翅无鳞毛突变体 P_{33} 和7532为亲本,杂交获得 F_1 ;再以7532为轮回亲本回交获得 BC_1 。 BC_1 卵圈采用蛾区半分法分成2组,1组为继代组,冷藏浸酸或越年处理;另1组为测交组,即时浸酸处理,孵化后饲养,成虫与测交亲本 P_{33} 杂交,观察子代成虫鳞毛情况,筛选无鳞毛蛾卵圈;然后在继代组中选择对应的卵圈饲养继代。依次类推,经过连续6代回交,使性状达到轮回亲本7532的水平;再自交纯合,经6代选择,初步培育成1个成虫翅无鳞毛、性状稳定的家蚕日系品种“日照”。

“日照”经济性状达到7532的水平,其主要特性:日系二化性四眠品种;幼虫为淡普斑,蚕体细长,发育整齐,体质强健;老熟较齐,多营上层茧;催青经过10 d,幼虫期经过23 d,茧中经过14~15 d;茧形椭圆,茧色洁白,缩皱中等;全茧量1.6~1.8 g,茧层率22%,茧丝长1 100 m,解舒好;羽化较集中,成虫翅无或有少量鳞毛,雄蛾活泼、交配性能好,雌蛾产卵性能良好,单蛾产卵数450~500粒。

3 讨论

本研究首次利用家蚕无鳞毛突变品系 P_{33} ,通过杂交、测交和回交等传统育种技术,将无鳞毛基因转到生产用蚕品种上,育成无鳞毛中系蚕品种“新

芙”和日系蚕品种“日照”。它们都具有体质强健、茧丝品质优良和成虫翅无鳞毛的特点,使制种过程中产生的蛾灰比普通家蚕品种减少50%左右,经济性状达到轮回亲本品种的水平。但是,无鳞毛蚕品种成虫翅鳞毛的多少还受到环境因素的影响,其中比较重要的一个环境因素是温度。在蛹的前期经受20℃以下低温冲击后,成虫翅面的鳞片会明显增多^[9]。同时,无鳞毛蚕品种成虫的翅面上并不是绝对无鳞片,在翅的边缘或翅面的部分区域仍然有一些鳞片。因此,饲养无鳞毛蚕品种时,应避免接触20℃以下的温度。

由于培育的无鳞毛品种只有2个,所以尚未组配杂交组合。目前正在培育新的无鳞毛实用蚕品种,以便组配成优良的杂交组合,在生产中推广应用。无鳞毛家蚕品种的培育和推广,将使家蚕制种环境发生革命性的变化,克服蚕种繁育过程中灰尘多、工作环境差的问题,实现清洁制种,为蚕种产业工人带来福音,同时也有利于对家蚕微粒子病的防控和蚕种生产企业环境卫生的改善。

参考文献

- [1] 沈兴家,李奕仁.我国蚕品种改良的现状[J].蚕业科学,2001,27(增刊):17-20.
- [2] 中国丝绸协会《中国丝绸年鉴》编辑委员会.中国丝绸年鉴[M].杭州:丝绸杂志社,2008—2009:100-102.
- [3] 吕鸿声.中国养蚕学[M].上海:上海科技出版社,1991:595-598.
- [4] 沈兴家,张志芳,赵巧玲,等.一种成虫翅无鳞毛家蚕品种的培育方法:中国,200710025201.7[P].2010-05-19.
- [5] Zhou Q X, Li Y N, Shen X J, et al. The scaleless wings mutant in *Bombyx mori* is associated with a lack of scale precursor cell differentiation followed by excessive apoptosis[J]. Dev Genes Evol, 2006, 216(11): 721-726.
- [6] 唐顺明,沈兴家,赵巧玲,等.家蚕二化性品种(品系)转基因用蚕卵的预处理技术研究[J].蚕业科学,2009,35(4): 872-876.
- [7] 靳永年,吴正忠,郭定国.家蚕夏秋用新品种芙蓉×湘晖的育成[M]//冯家新.家蚕育种选集.杭州:浙江大学出版社,2002:544-548.
- [8] 姚福广,卢筱芬.我国划时代桑蚕品种——朝霞(7532)[J].广西蚕业,1995,32(1):49-51.
- [9] 周庆祥.家蚕无鳞片翅突变体 *scaleless* 产生机理的研究[D].北京:中国农业科学院研究生院,2007:92.