

耐热转基因材料与黑河骨干亲本杂交技术的探讨

贾鸿昌¹, 闫洪睿¹, 李艳杰¹, 鹿文成¹, 梁吉利¹, 韩德志¹, 林繁会²

(1. 黑龙江省农业科学院 黑河分院, 黑龙江 黑河 164300; 2. 黑河学院, 黑龙江 黑河 164300)

摘要:以利用外引转基因材料为契机, 探讨解决生育期较长的外引材料与当地材料杂交应用的有效方法, 着重研究了解决花期不遇的方法和授粉方式、杂交后处理方式等环节对杂交成功率的影响。结果表明: 采用对外引材料遮光处理与当地材料分期播种相结合的方式能很好地解决花期不遇问题, 采用在每个早晨先去雄再授粉, 杂交后用硫酸纸袋加湿棉球的方式, 可以大幅提高杂交的成功率。去雄时采用整体去雄法可以提高工作效率和成活率。

关键词:耐热转基因材料; 杂交技术; 黑河骨干亲本

中图分类号: S565.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2012)11-0012-03

采用转基因手段, 是准确、快速获得目的基因的重要方法, 对提高大豆产量和品质、减少环境污染具有重要的意义^[1]。但对于外引材料而言, 若想在生产上发挥目的基因的优势, 还应该以长期适应当地生态条件的本土材料为载体, 所以, 通过人工杂交将优势基因转育到当地骨干材料中, 是转基因材料应用于生产的必要环节。黑河分院于2008年引进耐热转基因材料KT3-2, 该品种生育期长, 在黑河自然光照条件下无法正常成熟, 始花期在8月上旬左右, 与当地的大部分品种花期都不能相遇, 成为转育工作的重大障碍, 另外, 外引材料对当地气候的适应能力和与当地材料的亲合力, 也是转育工作中需要解决的重要问题。经过几年的实践, 总结出了解决此问题的有效方法, 对提高外引材料与当地骨干品种杂交成功率有一定的参考意义。

1 花期调节

1.1 品种特性

从北京引进的耐热转基因材料, 种质名称为KT3-2, 紫花, 小叶形状为椭圆形, 主茎茸毛为棕色, 在黑河自然光照条件下生育期超过120 d, 霜前不能正常成熟。该品种分枝性强, 株型发散, 2010年黑河出现历史最高温度39℃, 该品种生长正常, 对高温表现出了较强的耐受性, 但对水分变化较敏感, 属于喜肥水型品种。

1.2 种植方法

因为KT3-2在当地条件下不能正常成熟, 花期较晚, 自然条件下与当地多数品种花期不能相遇, 所以要获得杂交成功, 首先要解决花期不遇问题。通常亲本花期不遇可通过育苗移栽、遮光处理和温室分期播种等方法调节花期, 使花期相遇。生育期差异在15~25 d的亲本, 对其早熟亲本要进行分期晚播, 晚熟品种要进行短光照处理^[2-3]。因此, 对温室移栽遮光处理和温室分期种植两种方法进行了比较。

用KT3-2作父本, 当地骨干品种作母本。采用两种种植方法: (1) 父母本均采用盆栽方式种植, 母本分3期播种, 播种日期分别为5月10日、5月20日、5月30日, 将父本于4月12日催芽处理, 待籽粒发芽于室内播种在育秧盘内, 至长出一片真叶时再移至桶内, 使父母本在自然条件下生长。(2) 母本的种植方式和播期同处理(1), 父本于5月10日播种, 长出第一片真叶后移栽到桶中, 用自制的遮光棚进行遮光处理, 17:00遮光, 第二天7:00去掉遮光棚, 光照时间控制在10 h左右, 遮光时间为从移栽直至开花。

在处理(1)即自然光照条件下, KT3-2的始花期(R_1)为8月15日左右, 与5月10日播种母本花期不能相遇, 与5月20日播种的母本开花后期相遇, 此时母本花基本接近顶部, 虽然在花期重叠的时期每天都有新开的花朵, 但其所处的节位对杂交的成活非常不利, 所以, 可认为第二期播种的母本也不适于大量杂交。5月30日播种的母本花期与KT3-2的花期重合较好, 适宜杂交的花

收稿日期: 2012-09-07

第一作者简介: 贾鸿昌(1980-), 男, 黑龙江省克山县人, 硕士, 助理研究员, 从事大豆遗传育种研究。E-mail: jiahongchang@yahoo.com.cn.

的数量多,且多在中间部位,对杂交果的成活率有较好的保障。所以,分期播种可以使父母本花期相遇,但母本出苗晚,生育期相应延后,所以后期需要在温室中继续种植,才能正常成熟。

在处理(2)即遮光条件下,KT3-2 的始花期(R_1)在 7 月 20 日左右,其花期与 5 月 20 日播种的母本花期相遇得较好。在此种处理条件下,父母本的盛花期基本重合,此时开放的花多处于植株中部节位,便于杂交操作,且数量较多,花朵较大,为提高杂交成功率提供有利条件。该种情况下,母本可在自然条件下正常成熟,杂交果的成熟度好,发芽势和发芽力较强。同时与处理(1)相比省去了后期为母本提供温室条件的工作,节省了部分人力。

2 授粉方式的选择

常用的授粉方式主要有 2 种,一种是清晨边去雄边授粉,另一种是下午去雄次日再授粉,有研究^[4-6]表明,授粉方式对杂交成活率影响不大,不过对杂交果的生长速度有影响。先去雄再授粉的方式,去雄后雌蕊可以有进一步发育的时间,达到受精的较好状态,对杂交成活率有较好的保障。但是,大豆杂交时节多为雨季,所以去雄后的花蕾遇见下雨等恶劣天气,对雌蕊的发育造成不利影响^[7-9],致使其受孕能力降低甚至是丧失,使得前一天的去雄工作前功尽弃。樊翠芹等^[4]认为边去雄边授粉的方法虽然与上述方法成活率差不多,但适宜杂交的花的数量较少,所以成活的绝对数量也少,影响杂交效率。也有不去雄直接授粉的报道^[10-11],这种方法利用雌蕊柱头比雄蕊花药早成熟的时间差,在柱头成熟后花药散粉前对其授粉。该方法对选花要求比较严格,每天适宜操作的花的数量也较少,会延长杂交时间加大劳动强度,父母本亲和力较差时容易出现伪杂种。

对比不同授粉方式的特点,采取一种折中的办法,即把早晨杂交的时间分为两部分,在前半部分时间内只去雄,连续对多个组合进行去雄工作,待父本散粉时,对各个组合集中授粉,一般去雄工作应该在早晨 5:30 之前完成,可保证雌蕊未受孕。授粉应在 7:30 以后进行,授粉的顺序是先去雄的花先授粉,这样既可以让去雄后的雌蕊有一段生长和愈合伤口的时间,又可以避免间隔过长时间,恶劣天气等外界因素对杂交过程的破坏,可

以大幅提高杂交成功率。

3 杂交后的处理

大豆杂交过程中,花萼上半部分被去掉,这对整个花而言也是一种伤害,被去雄的花朵雌蕊直接暴露于空气中受外界影响较大,所以必要包扎措施有利于提高成活率^[12]。有研究^[13]表明杂交后不同的处理方式对杂交果成活率有很大的影响,包扎的比不包扎的成活率高,有保湿措施的比没有的成活率高,硫酸纸袋包扎比鲜叶包扎成活率高。多数育种单位的做法^[2,10,14-16]是用鲜叶进行包扎,获得了较好的成活率。鉴于亲本数量少,要求杂交果数量又较多的情况,宜采取硫酸纸袋包扎,并在袋内加湿棉球来增加空气湿度的方法,有助于进一步提高成活率。

4 讨论

黑河地区无霜期短积温低,南部地区的优秀种质多数难以直接利用,最大的障碍是不遇的问题,一般解决花期不遇的问题有两种途径,一是对亲本分期播种,这种方法要求父母本花期差异较小,母本的生育期较短为宜,若因迟播花期较晚时其成熟期也相应延后,需采取必要的取暖措施保证杂交果成熟;另一种是对外引品种遮光处理,一般低纬度地区对光照比较敏感,给予足够的短日处理,可以促使其及时开花。也可以将遮光和分期播种结合在一起应用,这样可以增加花期相遇的机会,延长相遇时间,改善受孕条件,对杂交成功率有较大提高;去雄宜使用整体去雄法^[17]可提高工作效率,减少对柱头的伤害,增加成活的几率;授粉方式恰当可提高成活率和真杂种率,该研究采用的授粉方式比以往做法的成功率有了新的提高;对于杂交果数量有较高要求,组合数量不多的情况,杂交后应采取包扎和保湿等措施来提高成功率。

参考文献:

- [1] 杨加银. 转基因大豆生产的现状与趋势[J]. 世界农业, 2002(6):40-42.
- [2] 韩冬伟. 影响大豆杂交成活率因素分析[J]. 黑龙江农业科学, 2010(9):107-108.
- [3] 李卫东. 大豆杂交成活率与因子效应分析[J]. 大豆科学, 1990,9(1):83-86.
- [4] 樊翠芹, 苗玉凤, 王文秀, 等. 影响大豆杂交成功率的因素及提高途径[J]. 河北农业技术师范学院学报, 1999(2): 33-36.

- [5] 王敏. 影响大豆杂交成活率因素初探[J]. 安徽农学通报, 2009, 15(4): 61-62.
- [6] 张桂茹. 大豆杂交技术[J]. 黑龙江农业科学, 1999(2): 28-29.
- [7] 宋淑波, 刁艳辉, 董金秋. 大豆杂交结实率低的原因及应对措施[J]. 现代化农业, 2009(6): 11.
- [8] 于文来, 金鑫. 怎样提高大豆杂交成活率[J]. 种子, 1994(1): 55-56.
- [9] 赵勇, 汪宝坤. 怎样提高大豆杂交的结实率[J]. 种子世界, 1996(4): 32-33.
- [10] 郭凤霞, 马志军, 王海. 提高大豆杂交成功率的有效方法[J]. 甘肃农业科技, 1995(5): 9-10.
- [11] 高敏, 赵爱莉. 大豆不去雄杂交技术与后期管理简介[J]. 农业与技术, 1997(1): 25-26.
- [12] 於宏伟, 宋晓燕, 周雪营. 影响大豆杂交结实率的因素及解决措施[J]. 农业科技通讯, 2008(7): 163-164.
- [13] 汤玉华, 李志强. 介绍一种提高大豆杂交成活率简便有效的方法[J]. 大豆通报, 1998(3): 18.
- [14] 于文来, 金鑫. 如何提高大豆杂交成活率[J]. 现代化农业, 1994(4): 10-11.
- [15] 陈怡. 怎样提高大豆成活率[J]. 黑龙江农业科学, 1985(3): 40-42.
- [16] 于伟, 李磊, 李智, 等. 大豆的杂交方法与技巧[J]. 作物杂志, 2005(6): 15-20.
- [17] 卢广远, 施立善. 大豆整体去雄杂交技术[J]. 大豆科技, 2009(5): 47-48.

Discussion on Hybridization Technique of Heat Resistant Transgenic Material and Heihe Backbone Parent

JIA Hong-chang¹, YAN Hong-rui¹, LI Yan-jie¹, LU Wen-cheng¹, LIANG Ji-li¹, HAN De-zhi¹, LIN Fan-Hui²

(1. Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe, Heilongjiang 164300; 2. Heihe College, Heihe, Heilongjiang 164300)

Abstract: Taking introduced transgenic soybean as an opportunity to explore effective methods to solve hybrid application of introduced materials with long growth period and local materials. It focused on resolving asynchronous flowering period and the effect of pollination ways and disposal methods after crossing on hybridization rate. The results showed that the shading introduced material combined with interval sowing of local materials could resolve the problem of asynchronous flowering period well. Emasculation first then pollination on every morning, using parchment adding with wet cotton ball could significant increase hybrid success rate. Using integral emasculation method could improve the work efficiency and survival rate.

Key words: heat resistant transgenic material; hybridization technique; Heihe backbone parent

(上接第 7 页)

Screening and Evaluation for Potato Variety with Resistance to Black Leg

WANG Li-chun¹, SHENG Wan-min¹, ZHU Jie-hua², LOU Shu-bao¹, XU Hong-yan¹, LI Feng-yun¹, NIU Zhi-min¹

(1. Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Keshan, Heilongjiang 161606; 2. Plant Protection College of Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071001)

Abstract: 40 materials were taken from the potato parental tuber materials in a random for further clarifying existing potato variety resource materials with resistance to black leg, the resistance to black leg (*Phytophthora nicotianae*) was identified by artificial inoculation method. The results showed that 1 material with high resistance, 8 materials with resistance, 13 materials with medium resistance, 18 materials with medium susceptibility and susceptibility, they accounted for 2.5%, 20%, 32.5% and 45% in experimental materials respectively. It would provide the valuable reference basis for the further development of potato production and breeding of potato variety with resistance to black leg.

Key words: potato; black leg; resistance; screen and evaluation