

DOI: 10.3724/SP.J.1005.2011.00437

安全转基因技术研究进展

张茜¹, 张金凤¹, 付文锋¹, 张鸿景², 袁文军³

1. 北京林业大学, 林木育种国家工程实验室, 国家林业局树木花卉育种与生物工程重点开放实验室, 林木、花卉遗传育种教育部重点实验室, 北京 100083;
2. 河北省林业科学研究院, 石家庄 050061;
3. 河北省围场满族蒙古族自治县林业局, 围场县 068450

摘要: 转基因生物安全性问题已引起了公众的普遍担忧, 严重制约了转基因技术成果的推广应用。近年来, 研究者探索了不同的技术策略来解决转基因生物的安全性问题, 安全转基因技术成为当前转基因研究的热点之一。文章介绍并评价了几种主要的安全转基因技术, 包括无选择性标记基因技术、安全标记基因技术、叶绿体转化技术、终止子技术、雄性不育技术、外源基因删除技术。其中, 外源基因删除技术为实现转基因生物的安全应用展示了诱人的前景。最后, 对探索新的安全转基因技术策略保障转基因生物安全提出了建议。

关键词: 转基因生物; 生物安全性; 安全转基因技术; 外源基因删除技术

Advances on transgene containment technologies

ZHANG Qian¹, ZHANG Jin-Feng¹, FU Wen-Feng¹, ZHANG Hong-Jing², YUAN Wen-Jun³

1. National Engineering Laboratory for Tree Breeding, Key Laboratory for Genetics and Breeding in Forest Trees and Ornamental Plants, Ministry of Education, the Tree and Ornamental Plant Breeding and Biotechnology Laboratory of State Forestry Administration, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;
2. Hebei Academy of Forestry Science, Shijiazhuang 050061, China;
3. Forest Bureau of Weichang Mancu and Mogolia Autonomy County, Weichang 068450, China

Abstract: The biosecurity of transgenic organism has been widely concerned and extremely restricted its application. Recently, many technological strategies have been developed to ensure its biosecurity. Thus, transgene containment technologies have become one of the hotspots in current transgenic research. In this paper, several transgene containment technologies, such as marker-free transgenic technology, safety marker transgenic technology, chloroplast transgenic technologies, terminator technology, male sterility technology, and 'GM-gene-deletor' technology were reviewed and evaluated. 'GM-gene-deletor' technology, as one of these technologies, demonstrated a prosperous future for safe application of transgenic organisms. Finally, the strategies for developing new transgene containment technologies have been suggested.

Keywords: transgenic organism; biosecurity; transgene containment technologies; 'GM-gene-deletor' technology

基因转化技术已在主要农作物中得到广泛应用, 部分转基因产品也通过生物安全性评价并成功地推向了市场。转基因作物具有高产、优质和抗逆性强等特点, 因此为世界的粮食保障展示了美好的前

收稿日期: 2011-03-30; 修回日期: 2011-04-12

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号: 31070598)和教育部科学技术研究重点项目(编号: 109022)资助

作者简介: 张茜, 在读硕士研究生, 专业方向: 杨树安全转基因研究。E-mail: zhangqian9722@163.com

通讯作者: 张金凤, 博士, 教授, 研究方向: 杨树遗传育种。E-mail: zjf@bjfu.edu.cn

景。但科学是一把无情的“双刃剑”，转基因技术可跨越种间界限，从而使超远缘基因重组得以实现。转入植物中的外源基因可以通过多种方式逃逸到自然界中，例如转基因种子和花粉的传播，还有根系分泌物及食物链等。因此转基因植物的应用引起了公众对生物安全性的普遍担忧，其生物安全性问题已成为严重制约转基因技术成果推广应用的“瓶颈”^[1]，世界上很多国家都十分关注生物安全问题，并把生物安全与经济安全、金融安全、国防安全、政治安全等放在同等重要的战略地位，并相应制订了各种管理制度保障其生物安全^[2]。但这些措施只是严格限制了转基因植物的应用范围，并不能从根本上缓解转基因植物应用的生物安全“瓶颈”问题。为解决上述问题，研究者探索了不同的技术策略来保障转基因生物的安全。

1 安全转基因技术

1.1 无选择性标记基因技术

无选择性标记基因技术可分为两大类：一类是去除选择性标记基因的方法，这类方法大至有 4 种：一种是共转化法，这种方法是将功能基因和筛选基因构建到不同的载体或是同一载体的不同位点上，然后同时转化受体细胞，最后可以获得两个基因共整合的转化植株，其中一部分转化植株的这两个基因并不连锁，鉴定后通过后代的有性分离可获得只转入功能基因的植株^[3-5]，最终达到删除选择性标记基因的目的。第二种是位点特异性重组，它是由重组酶和它的识别位点组成，识别位点正向排列时，重组酶就可以专一地催化这两个识别位点，最终导致它们之间的所有基因序列被切除，实现重组。位点特异性重组系统包括 Cre/lox 系统、FLP/FRT 系统、R-RS 系统等^[6]。Dale 等^[7]首次将 Cre/loxP 系统用于转基因烟草 (*Nicotiana tabacum* L.)，成功地剔除了 *hpt* 标记基因。在烟草中的研究发现，FLP/FRT 系统重组删除效率在 19%~47%^[8,9]。因此，Flp/frt 系统在植物中应用的情况远不如 Cre/lox 系统。近几年这两个系统在白杨中也进行了广泛研究并取得了一定成果^[10-12]。第三种是转座子介导的再定位法，例如玉米 (*Zea mays* L.) 的 Ac/DS 转座系统，Yoder 等^[13]和 Goldsbrough 等^[14]利用这种方法转化成功，报道表明

了这个系统能够使目的基因进行再定位，从而产生无标记基因植株。第四种是同源重组法，它是将重复序列之间插入标记基因，重复序列进行同源重组来切除标记基因，重复序列可以是基因表达框的任何部分，Zubko 等^[15]的研究表明这种方法可获得无标记基因的植株。这一类的共同点都是将选择标记基因和目的基因整合到不连锁的位点上，杂交筛选后去除标记基因。另一类是无标记基因直接转化法，主要利用基因枪法和花粉管通道法进行转化，转化的基因只含有启动子、目的基因和终止子序列，首次是用基因枪法在水稻上转化成功的^[16]，在小麦 (*Triticum aestivum* Linn.)^[17]、马铃薯 (*Solanum tuberosum* L.)^[18]等作物中也得到应用。用花粉管通道法也成功地应用到大豆 (*Glycine max* L.)^[19]和玉米^[20]。

1.2 安全标记基因技术

安全标记基因是指用一些没有抗生素或抗除草剂抗性的基因代替传统抗性标记基因作为标记基因，减少转基因生物的抗药性，降低由此产生的安全问题。这类选择标记基因有激素代谢类基因，例如吡啶 32 乙酰胺水解酶 (*IaaH*) 基因、异戊烯转移酶 (*Ipt*) 基因^[21]；也有糖代谢类基因，例如甘露糖磷酸异构酶 (*Pmi*) 基因、木糖异构酶 (*XylA*) 基因。糖代谢类基因与卡那霉素 (*Npt II*) 抗性基因相比，作为标记基因不仅安全，而且转化效率高，和激素代谢类基因相比，对植物的生长无影响，不需要剔除^[22]。还有一种可视的选择标记基因，编码绿色荧光素蛋白 (*Gfp*)^[23]以及叶绿素生物合成酶基因 (*HemL*)^[24]。

1.3 叶绿体转化技术

叶绿体转化，就是将转基因插入叶绿体基因组里。由于许多植物叶绿体的遗传方式是母系遗传，所以外源基因整合进叶绿体基因组后，花粉中就不会有外源基因，也就不会出现外源基因随花粉转移扩散到环境中的现象，而且目的基因的表达具有叶片组织特异性，不会在转基因植物的果实中大量积累。Boynton 等^[25]首次用叶绿体 DNA 转化衣藻 (*Chlamydomonas ebrei*) 突变体，并获得成功。Svab 等^[26]首次用基因枪法转化烟草从而实现了高等植物的叶绿体转化。基因枪法是叶绿体转化技术中转化效率最高的方法。还有许多叶绿体转化成功的

报道^[27~30]。但叶绿体DNA的稳定性以及叶绿体与细胞核之间的基因流动的问题尚未解决。叶绿体转化的主要技术难点,一是转化率较低,基因枪激发的金粉穿透细胞后再穿透叶绿体膜较困难;二是转化叶绿体难以同质化,转化叶绿体活力较低,在细胞质的随机分裂中难以与众多非转化叶绿体竞争而被逐渐淘汰,很难同质化,但相关的研究也取得了一些进展^[31~33]。

1.4 终止子技术

终止子技术是通过Cre-loxP特异酶切位点重组系统,在特定发育阶段激活种子中的致死基因^[34]。这项专利技术虽然能够解决转基因植物通过种子传播产生的基因逃逸问题,一定程度上提高转基因植物的安全性^[35]。终止子技术的原理是将胚胎发生后期的特异基因启动子和致死基因连接在一起,用一段阻碍序列该启动子阻断后使得致死基因失活。这段阻碍序列两侧连接有loxP序列,当杂种种子萌发时,Cre重组酶表达,致使阻碍序列被删除。但是,第二代种子成熟时,这个致死基因又有了活性,导致第二代种子不能萌发。因此对农民来说,选用第二代种子播种,会造成十分严重经济损失。因此,这项技术于1998年已被禁止使用^[36]。

1.5 雄性不育技术

雄性不育技术是通过阻断转入基因通过花粉传播的途径来达到安全转基因的目的。对于雌雄异株的植物,可选择雌株进行转化。例如,我国通过了安全评估,进行商业化生产的2个转基因杨树品种,即抗虫杨12号(*Populus nigra* L.)和741杨(*Populus tomentosa* Carr.)均为雌株,不会产生花粉。对于雌雄同株的植物,可用特异性表达细胞毒素基因阻断花粉发育过程创造雄性不育。利用花药绒毡层特异表达启动子TA29与细胞毒素基因(*Barnase*)嵌合后得到的转基因烟草和油菜花粉败育,而其他性状均为正常^[37]。之后又转化番茄、苜蓿^[38,39]都获得成功。也可通过细菌影响小孢子发育引起雄性不育。将植物的病原物农杆菌Rhizogenes A4的决定植物发状根形成的基因(*RolC*)与CaMV 35S启动子的串联基因转化烟草,出现雄性不育现象,将*RolC*基因的反义基因与CaMV 35S启动子嵌合转化烟草,所获的转基因植株与上述产生的雄性不育烟草杂交,后代育性恢复^[40]。

1.6 外源基因删除技术

“外源基因删除技术”是位点特异性重组技术的一种改进技术,是由美国康涅狄格大学李义教授领导的研究小组提出并试验的。研究表明,在温室条件下,该技术应用于烟草的删除效率可达到100%,但在野外条件下是否如此高效尚未明确^[41,42]。

这项技术的基本原理是将花粉或种子等某种特异器官发育的特有调控基因作为启动子与可以识别特异酶切位点的重组酶基因相结合,使得转入的基因只在花或种子等特异器官中被删除,从而可以防止转基因逃逸。而转基因植株的其他器官由于没有启动这一套删除反应,依然保留所有的转入基因,继续发挥抗逆性强、高产优质等由目的基因带来的优良性状。

它的要点是在目标植物中加入了受特异启动子控制的特殊基因,该基因在启动子的作用下,可在研究者期望的部位和时间将外源基因和自身从转基因植物中切掉,从而使转基因作物的果实、花粉、种子不再含有外来基因,或将外来基因从人们所需食用的部分(如植物的茎、叶、块茎)彻底清除掉,达到用转基因作物生产出非转基因食品的目的。在此基础上李义教授团队提出了转基因生物安全的技术策略(图1),可使长期困扰人们的转基因食品安全性问题和外源基因逃逸问题从根本上得以解决。因此,这项技术的提出引起了很大反响,科学家们由此意识到转基因植物的安全性问题终于有了很好的解决办法,转基因技术也步入了新的发展阶段^[43]。著名专家和学者纷纷给予高度评价,称为“这是21世纪最有用的技术之一”,评价该技术在解决由转基因植物导致的转基因食品的安全性问题和环境问题上具有非常重要意义,在粮食和蔬菜生产、树木栽培、生物能源、花卉种植等方面拥有巨大的商业价值^[44]。

2 建议及展望

转基因生物安全性是制约转基因产业发展的瓶颈,除已知的距离隔离、花期隔离和物理屏障隔离等减少外源基因逃逸的传统技术外,目前已提出多种防止和消除转基因外源基因逃逸的新一代技术,但这些技术的实际应用和适用范围还有待进一步研究。雄性不育、外源基因删除等技术目前虽然还处于起步阶段,但为解决转基因生物安全问题提供了

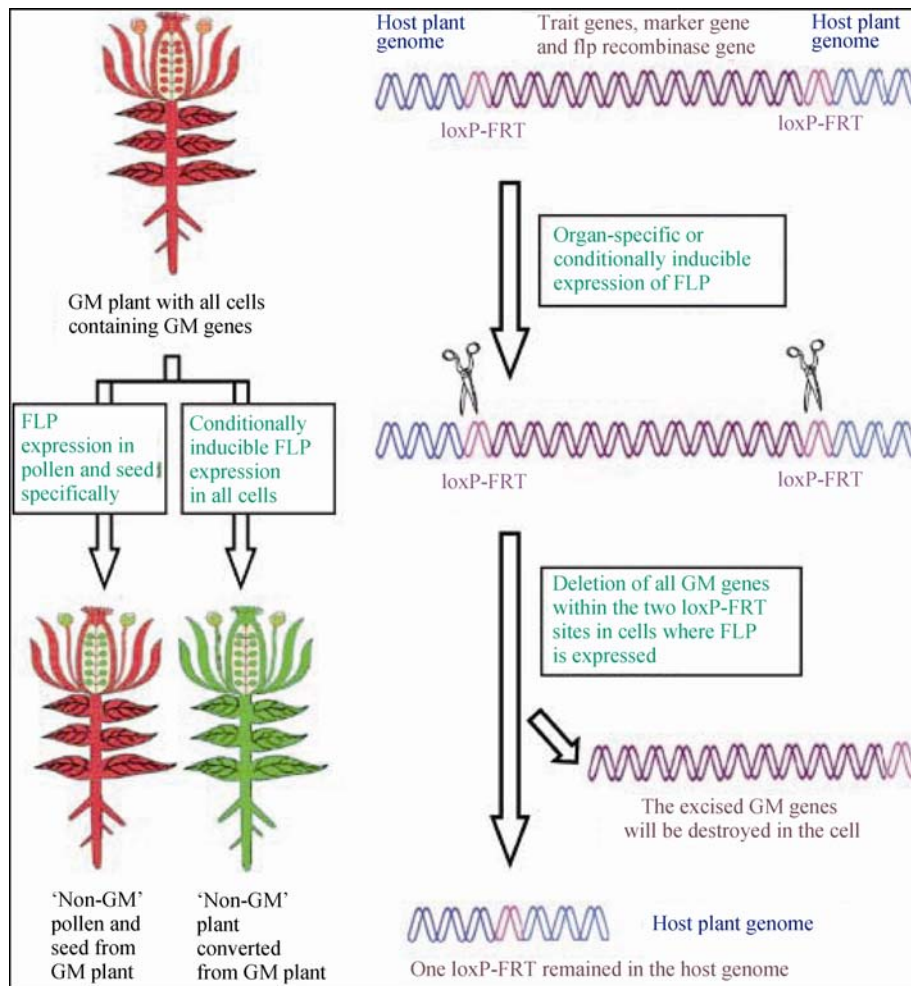


图 1 外源基因删除技术的转基因植物生产非转基因花粉、种子或全株植物的示意图^[39]

图的左边示意转基因植株生产非转基因的花粉、种子或整个植株,右边示意所有的外源基因包括目的基因、标记基因、重组酶基因都是构建在两个LoxP-FRT 序列之间,由特异器官或条件诱导启动子使重组酶表达,这些基因均会从受体植物的基因组中删除。

很好的技术途径。研究者可根据具体研究的生物特性和改良目标,单独或组合使用这些技术,不断探索研究新一代杜绝外源基因逃逸的通用或专用技术。此外,我们不但要加强中下游的转基因生物产业化开发,还要重视上游的基础研究,为新技术的开发提供雄厚基础。

转基因技术及其产业在经历了技术成熟期、产业发展期两个阶段之后,目前已进入至关重要的抢占技术制高点与经济增长点的战略机遇期。转基因产业的核心和关键之一是拥有保障转基因生物安全的技术和措施。世界上许多国家都在抓紧时机,加强投入,以期在转基因生物育种的市场竞争中占得先机。相信我国的转基因产业在社会公众广泛监督、国家预警式管理和科学家们的努力下,利用生物技术措施防范外

源基因逃逸方面的研究将得到长足发展,可为转基因产业健康发展提供生物安全的技术保障。

参考文献(References):

- [1] 卢宝荣, 张文驹, 李博. 转基因的逃逸及生态风险. 应用生态学报, 2003, 14(6): 989-994. DOI
- [2] 章家恩, 骆世明. 农业生态安全及其生态管理对策探讨. 生态学杂志, 2004, 23(6): 59-62. DOI
- [3] Daley M, Knauf VC, Summerfelt KR, Turner JC. Co-transformation with one *Agrobacterium tumefaciens* strain containing two binary plasmids as a method for producing marker-free transgenic plants. *Plant Cell Rep*, 1998, 17(6-7): 489-496. DOI
- [4] Komari T, Hiei Y, Saito Y, Murai N, Kumashiro T. Vectors carrying two separate T-DNAs for co-transformation for higher plants mediated by *Agrobacterium tumefaciens* and

- segregation of transformants free from selection markers. *Plant J*, 1996, 10(1): 165–174. [DOI](#)
- [5] Huang S, Gilbertson LA, Adams TH, Malloy KP, Reisenbigler EK, Birr DH, Snyder MW, Zhang Q, Luethy MH. Generation of marker-free transgenic maize by regular two border *Agrobacterium* transformation vectors. *Trans Res*, 2004, 13(5): 451–461. [DOI](#)
- [6] Ow DW. Recombinase-directed plant transformation for the post-genomic era. *Plant Mol Biol*, 2002, 48(1–2): 183–200. [DOI](#)
- [7] Dale EC, Ow DW. Gene transfer with subsequent removal of the selection gene from the host genome. *Proc Natl Acad Sci USA*, 1991, 88(23): 10558–10562. [DOI](#)
- [8] Lloyd AM, Davis RW. Functional expression of the yeast FLP/FRT site-specific recombination system in *Nicotiana tabacum*. *Mol Genet Genomics*, 1994, 242(6): 653–657. [DOI](#)
- [9] Shan XY, Li B, Zhang JR. Production of marker-free transgenic tobacco plants by FLP/*frt* recombination system. *Chin J Biotechnol*, 2006, 22(5): 744–749. [DOI](#)
- [10] Fladung N, Nowitzki O, Kumar S, Hoenicka H. The site-specific recombination systems Cre-*lox* and FLP-*FRT* are functionally active in poplar. *For Genet*, 2005, 12(2): 121–130. [DOI](#)
- [11] Fladung M, Becker D. Targeted integration and removal of transgenes in hybrid aspen (*Populus tremula* L. × *P. tremuloides* Michx.) using site-specific recombination systems. *Plant Biol (Stuttg)*, 2010, 12(2): 334–340. [DOI](#)
- [12] Fladung M, Schenk TMH, Polak O, Becker D. Elimination of marker genes and targeted integration via FLP/*FRT* recombination system from yeast in hybrid aspen (*Populus tremula* L. × *P. tremuloides* Michx.). *Tree Genes Genomes*, 2010, 6(2): 205–217. [DOI](#)
- [13] Yoder JJ, Goldsbrough AP. Transformation systems for generating marker-free transgenic plants. *Nat Biotechnol*, 1994, 12(3): 263–267. [DOI](#)
- [14] Goldsbrough AP, Lastrella CN, Yoder JJ. Transposition mediated re-positioning and subsequent elimination of marker genes from transgenic tomato. *Nat Biotechnol*, 1993, 11(11): 1286–1292. [DOI](#)
- [15] Zubko E, Seutt C, Meyer P. Intrachromosomal recombination between attP regions as a tool to remove selectable marker genes from tobacco transgenes. *Nat Biotechnol*, 2000, 18(4): 442–445. [DOI](#)
- [16] Fu XD, Duc LT, Fontana S, Bong BB, Tinjuangjun P, Sudhakar D, Twyman RM, Christou P, Kohli A. Linear transgene constructs lacking vector backbone sequences generate low-copy-number transgenic plants with simple integration patterns. *Transgenic Res*, 2000, 9(1): 11–19. [DOI](#)
- [17] 姚琴, 丛玲, 汪越胜, 陈明洁, 杨广笑, 何光源. 无载体框架序列转基因小麦中外源基因表达框的遗传分析. 遗传, 2006, 28(6): 695–698. [DOI](#)
- [18] Romano A, Raemakers K, Bernardi J, Visser R, Mooibroek H. Transgene organisation in potato after particle bombardment-mediated (co-)transformation using plasmids and gene cassettes. *Transgenic Res*, 2003, 12(4): 461–473. [DOI](#)
- [19] Gao XR, Wang GK, Su Q, Wang Y, An LJ. Phytase expression in transgenic soybeans: stable transformation with a vector-less construct. *Biotechnol Lett*, 2007, 29(11): 1781–1787. [DOI](#)
- [20] Wu W, Su Q, Xia XY, Wang Y, Luan YS, An LJ. The *Suaeda liaotungensis* kitag betaine aldehyde dehydrogenase gene improves salt tolerance of transgenic maize mediated with minimum linear length of DNA fragment. *Euphytica*, 2008, 159(1–2): 17–25. [DOI](#)
- [21] Hohn B, Levy AA, Puchta H. Elimination of selection markers from transgenic plants. *Curr Opin Biotechnol*, 2001, 12(2): 139–143. [DOI](#)
- [22] Haldrup A, Petersen SG, Okkels FT. The xylose isomerase gene from *Thermoanaerobacterium thermosulfurogenes* allows effective selection of transgenic plant cells using D-xylose as the selection agent. *Plant Mol Biol*, 1998, 37(2): 287–296. [DOI](#)
- [23] Zhang CL, Chen DF, McCormac AC, Scott NW, Elliott MC, Slater A. Use of the GFP reporter as a vital marker for *Agrobacterium* mediated transformation of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Mol Biotechnol*, 2001, 17(2): 109–117. [DOI](#)
- [24] Gough KC, Hawes WS, Kilpatrick J, Whitelam GC. Cyanobacterial GR6 glutamate-1-semialdehyde aminotransferase: a novel enzymebased selectable marker for plant transformation. *Plant Cell Rep*, 2001, 20(4): 296–300. [DOI](#)
- [25] Boynton JE, Gillham NW, Harris EH, Hosler JP, Johnson AM, Jones AR, Randolph-Anderson BL, Robertson D, Klein TM, Shark KB. Chloroplast transformation in *Chlamydomonas* with high velocity microprojectiles. *Science*, 1988, 240(4858): 1534–1538. [DOI](#)
- [26] Svab Z, Hajdukiewicz P, Maliga P. Stable transformation of plastids in higher plants. *Proc Natl Acad Sci USA*, 1990, 87(21): 8526–8530. [DOI](#)
- [27] Sidorov VA, Kasten D, Pang SZ, Hajdukiewicz PTJ, Staub JM, Nehra NS. Stable chloroplast transformation in potato: use of green fluorescent protein as a plastid marker. *Plant J*, 1999, 19(2): 209–216. [DOI](#)
- [28] Bock R. Transgenic plastids in basic research and plant biotechnology. *J Mol Biol*, 2001, 312(3): 425–438. [DOI](#)
- [29] Daniell H, Khan MS, Allison L. Milestones in chloroplast genetic engineering: an environmentally friendly era in biotechnology. *Trends Plant Sci*, 2002, 7(2): 84–91. [DOI](#)
- [30] Ramesh VM, Bingham SE, Webber AN. A simple method for chloroplast transformation in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Methods Mol Biol*, 2004, 274: 301–307. [DOI](#)
- [31] 张中林, 钱凯先, 沈桂芳. 同质化叶绿体转基因植株的

- 获得. 生物化学与生物物理学报, 2000, 32(6): 620–626. DOI
- [32] Zhang JY, Su N, Zhang ZL, Zhao HY, Zhu SW, Song YR. Expressing PHB synthetic genes through chloroplast genetic engineering. *Chinese Sci Bull*, 2002, 47(16): 1373–1376. DOI
- [33] Swiatek M, Greiner S, Kemp S, Drescher A, Koop HU, Herrmann RG, Maier RM. PCR analysis of pulsed-field gel electrophoresis-purified plastid DNA, a sensitive tool to judge the hetero-/homoplastomic status of plastid transformants. *Curr Genet*, 2003, 43(1): 45–53. DOI
- [34] Craig NL. The mechanism of conservative site-specific recombination. *Annu Rev Genet*, 1988, 22(4): 77–105. DOI
- [35] 钱迎倩, 马克平, 桑卫国, 魏伟. 终止子技术与生物安全. 生物多样性, 1999, 7(2): 151–155. DOI
- [36] Anonymous. Terminator seeds rejected by global network of agriculture experts. <http://www.rafi.org/pr/release23.html>, 1998. DOI
- [37] Spena A, Estruch JJ, Prinsen E, Nacken W, Onckelen H, Sommer H. Anther-specific expression of the *rolB* gene of *Agrobacterium rhizogenes* increases IAA content in anthers and alters anther development and whole flower growth. *Theor Appl Genet*, 1992, 84(5–6): 520–527. DOI
- [38] 张宏, 王波, 薛爱群, 曹俊, 李宝健, 谭兆平, 黄伟如. 雄性不育嵌合基因的构建及番茄转化研究. 遗传, 1998, 20(3): 5–7. DOI
- [39] Rosellini D, Pezzotti M, Veronesi F. Characterization of transgenic male sterility in alfalfa. *Euphytica*, 2001, 118(3): 313–319. DOI
- [40] 李胜国, 刘玉乐, 田波. 植物花粉发育的分子生物学研究进展. 生物工程进展, 1997, 17(2): 17–22, 59. DOI
- [41] Li Y, Pei Y. Biotech approaches to improve biomass production of poplar and to produce GM gene free pollen and seed from GM plants. In: International Poplar Symposium IV. China: Nanjing, 2006: 13.
- [42] Luo KM, Duan H, Zhao DG, Zheng XL, Deng W, Chen YQ, Stewart CN Jr, McAvoy R, Jiang XN, Wu YH, He AG, Pei Y, Li Y. ‘GM-gene-deletor’: fused *loxP-FRT* recognition sequences dramatically improve the efficiency of FLP or CRE recombinase on transgene excision from pollen and seed of tobacco plants. *Plant Biotechnol J*, 2007, 5(2): 263–374. DOI
- [43] 炊海春. 李义: 为转基因农作物安全问题求解. 国际人才交流, 2007, (10): 48–49. DOI
- [44] 卞晨光. 《植物生物技术》: 李义小组转基因作物安全研究获新突破. 科技日报, 2007-3-2 15:15:49. DOI

• 综合信息 •

2011 年生命科学期刊(京区)学术研讨沙龙活动举行

“中国科学院生命科学期刊(京区)学术研讨沙龙·2011”于 2011 年 4 月 23-24 日在北京延庆举行, 来自北京和河北的我院生命科学期刊界 40 余位编辑出版工作者出席了沙龙活动。

随着生命科学与生物技术不断取得重大突破, 生命科学期刊在传播学术信息、报道成果等方面将履行越来越重要的责任与使命。与此同时, 在数字化出版及期刊体制改革迅速推进的大环境下, 生物学期刊面临着新的机遇和挑战。本次沙龙活动以“影响我国生命科学期刊发展的关键要素”为主题, 由中国科学院自然科学期刊编辑研究会、北京中科期刊出版有限公司、《中国生物工程》杂志社共同组织, 中国生物技术信息中心(ChinaBIC)、国际农业生物技术应用服务组织(ISAAA)提供了支持。

本次学术沙龙活动由北京中科期刊出版有限公司副总经理黄敏主持。中科院规划战略局刘清处长、中科院出版委办公室金建辉主任传达了 2011 年中宣部和新闻出版总署召开的中央报刊改革工作会议精神, 介绍了“强化管理措施、促进出版发展”主题内容。中科院自然科学期刊编辑研究会戴利华副理事长兼秘书长重点介绍了研究会第 21 届学术年会、2011 年三项研究课题、2011 年中科院主编岗位培训班、数字出版知识与能力培训班等方面的筹备和最新进展情况。北京中科期刊出版有限公司肖宏总经理做了“期刊人的最高追求——质量效益最大化”的主题发言。北京中科期刊出版有限公司总经理助理岳凌生、朱蔚分别就期刊审读和培训等内容做了专题发言。李绍武、武文、崔金钟、贾志云、冯学赞、袁德成、王海群、张颖等同仁纷纷发言, 气氛十分热烈, 沙龙活动在关于创建生命科学期刊平台的热烈讨论中达到了高潮。

“中国科学院生命科学期刊(京区)学术研讨沙龙 2011”活动加强了交流, 促进合作与沟通, 是贯彻期刊研究会领导一贯倡导的“采取灵活多样的方式, 大力开展小型学术研讨活动”理念的又一次具体践行。沙龙活动探讨了生命科学期刊的发展方向、办刊模式、市场与经营、办刊经验等诸多热点问题, 拓宽大家的视野, 对促进和提升我院科技期刊办刊水平具有潜移默化的效果。

会后大家一起游览了延庆峡风景区。四月天的京郊, 明媚宜人的春光、曲折蜿蜒的峡谷、幽长碧绿的河水不时伴随着平日繁忙的期刊人阵阵欢声笑语。据悉, 生命科学期刊(京区)学术研讨沙龙活动自 2004 年由《遗传学报》《遗传》

编辑室李绍武主任第一次肇始举办以来，迄今已举办了 6 届，深受生命科学期刊人的欢迎和踊跃参与。

(田 宏)