关于 Diophantus 方程 $Ax^2+B=y^n$

设N, Q 分别是全体正整数、有理数的集合, A, $B\in$N. 方程

$$Ax^2+B=y^n,\ 2\nmid n>1,\ 2\nmid y,\ x,\ y,\ n\in \mathrm{N} \tag{1}$$

是一类基本而又重要的高次或指数型 Diophantus 方程. 当 $A=1$, $B=2$ 时 Ljunggren[1] 证明了方程(1) 仅有解 $x=5$, $y=3$, $n=3$. 当 $A=1$, $B=4$ 时, 本文作者之一给出了方程(1) 的解答. 本文将用虚二次域的基本性质与推广的 Pell 方程的结果研究方程(1) 的一些新的情形. 设 $h(-D)$ 表虚二次域$\mathrm{Q}(\sqrt{-D})$的类数, 本文证明了

定理 1 设 A 无平方因子, $2\nmid A$, $(n,\ h(-2A))=1$, 则 Diophantus 方程

$$Ax^2+2=y^n,\ x,\ y,\ n\in \mathrm{N},\ 2\nmid n>1 \tag{2}$$

仅有解 $A=1$, $x=5$, $y=n=3$.

定理 2 设 A 无平方因子, $2\nmid A$, $(n,\ h(-A))=1$, 则 Diophantus 方程

$$Ax^2+4=y^n,\ x,\ y,\ n\in \mathrm{N},\ 2\nmid n>1,\ 2\nmid y \tag{3}$$

仅有解 $A=1$, $x=11$, $y=5$, $n=3$.

易知, 当 $A\in\{3,\ 5,\ 7,\ 11,\ 15,\ 17,\ 21,\ 23,\ 29,\ 31,\ 33,\ 35,\ 39,\ 41,\ 47\}$ 时方程(2) 无解; 当 $A\in\{3,\ 5,\ 7,\ 11,\ 13,\ 15,\ 17,\ 19,\ 21,\ 33,\ 35,\ 37,\ 39,\ 41,\ 43,\ 51,\ 55,\ 57,\ 65,\ 67,\ 69,\ 73,\ 77,\ 85,\ 91,\ 93,\ 95,\ 97\}$ 时方程(3) 无解.

本文的方法可以给出 St$\llcorner$rmer 关于方程 $1+x^2=2y^n$, Lebesgue 关于方程 $1+x^2=y^n$ 的著名结果的简短证明, 也可以给出 Ljunggren[2] 与 Nagell[3] 对 St$\llcorner$rmer 定理与 Lebesgue 定理推广的简短证明. 这表明, 本文方法能够给出一系列著名结果的统一证明.

致谢 本工作为国家自然科学基金和黑龙江省自然科学基金资助项目.

参 考 文 献

1 Ljunggren W. Über einige Arcustangensgleichungen die auf interessante unbestimmte Gleichungen f•hren. Arkiv f$\llcorner$r Mat, 1943, 29(13): 1~ 11

2 Ljunggren W. Über die Gleichungen $1+Dx^2=2y^n$ und $1+Dx^2=4y^n$. Norske Vid Selsk Forhandl, 1942, 15(30): 115~ 118

3 Nagell T. Sur l' impossibilit• de quelques •quations • deux ind•termin•es. Norsk Matem. Forenings Skrifter, Serie 1, 1921, 13: 65~ 82

曹珍富 董晓蕾
(哈尔滨工业大学数学系, 哈尔滨 150001)

乳汁中分泌有活性的人凝血因子 ㈧的转基因羊的研制

在人类内源性凝血系统中, 活化的因子 ㈧和因子 ⑾、磷脂、钙离子相互作用, 形成一种复合物, 使凝血因子 ㈥转变成活化的因子 ㈥, 促进凝血酶生成, 从而在凝血过程中起重要作用. 人凝血因子 ㈧(human factor ㈧, hF ㈧)缺乏导致一种 X_伴性遗传的出血性疾病血友病 B, 发病率为 1/100 000[1].

血友病 B 的治疗目前主要靠替代疗法, 即注射正常人血浆制剂以补充患者所缺乏的 F ㈨. 然而, 这种疗法存在着血液来源困难以及从供血者传染肝炎病毒、爱滋病病毒等致病因子的危

险,故生产"无毒"的hF Ⅷ制剂长期以来是人们的迫切愿望. 虽然通过重组DNA技术已能在鼠肝细胞株中合成有生物活性的hF Ⅷ,但是产量低,成本昂贵,难以满足实际需要.

通过转基因动物,建立哺乳动物乳腺生物反应器来生产珍贵的药用蛋白是近年来生物工程领域的研究热点之一[2, 3]. 牛、羊等大型家畜能对药用蛋白进行正确的后加工,使之具有较高的生物活性,同时产奶量大,易于大规模生产,因而成为乳腺生物反应器理想的动物类型.

我们构建了一个含有小鼠MAR元件、牛β-酪蛋白(β-casein)基因调控序列和hF Ⅷ微基因的hF Ⅷ乳腺组织特异性表达载体pMC Ⅷm[4],其中hF Ⅷ微基因包括全长hF Ⅷ cDNA,800 bp经过改造的内含子1序列和hF Ⅷ蛋白的信号肽序列. 通过转基因小鼠试验证实所构建的hF Ⅷ表达载体有功能且具有乳腺组织表达特异性后[5],应用正压手动显微注射技术,将线性化的表达载体pMC Ⅷm导入从30头经激素超排的供体萨能母羊所获得的205枚受精卵中,显微注射的受精卵体外培养成活后,移植进与供体羊同步发情的89头受体母羊. 结果共有19头母羊妊娠,妊娠率为21%(19/89);产羔23头,其中5头经PCR和Southern blot检测证实整合有hF Ⅷ基因,整合率为22%(5/23). 5头转基因羊中有1头于1997年9月生下小羊,进入泌乳期. 采集乳汁,应用酶联免疫吸附法(ELISA)测定其乳法中hF Ⅷ蛋白的含量为(95.27±9.17) ng/mL (n=5),并用ST4 Bio型半自动血液凝固测定仪"一期法"[6]测定hF Ⅷ的凝血活性为50.87%.

以转基因家畜生产珍贵的药用蛋白具有重大的经济价值和社会效益,但是研制难度大,成功率低. 这主要是由于:( )家畜受精卵的雄原核并不像小鼠那样清晰可见,显微注射的命中率低;( )外源基因的整合率低;( )胚胎移植的受孕率低. 针对这些难点,最近我们在技术上作了大幅度改进:通过羊的体外受精,精确掌握受精卵显微注射的最佳时机;通过胚胎分子鉴定,挑选整合有外源基因的胚胎进行移植;以及改进胚胎体外培养和胚胎移植技术等,使转基因羊的成功率提高了10多倍(另文报道),为大规模培养转基因羊开辟了新的途径.

致谢 本工作为国家"八六三"计划(课题编号:101_05_04)和上海市科技发展基金(批准号:955419001)资助项目.

参 考 文 献

1 曾溢滔. 人类因子Ⅷ的分子生物学研究. 中华血液学杂志, 1987, 8: 694~696
2 Schnieke A E, Kind A J, Ritchie W A, et al. Human factor Ⅸ transgenic sheep produced by transfer of nuclei from transfected fetal fibroblasts. Science, 1997, 278: 2 130~2 133
3 Palcyanda R K, Velander W H, Lee T K, et al. Transgenic pigs produce functional human factor Ⅺ in milk. Nature Biotechnology, 1997, 15: 971~975
4 张克忠,崇 松,陈 立,等. 人凝血Ⅷ因子乳腺特异性表达载体在离体细胞和活体细胞中表达的初步研究. 复旦学报, 1998, 4
5 黄 英,张克忠,黄文英,等. 乳腺表达人凝血因子Ⅷ的转基因小鼠的研究. 科学通报, 1998, 43(7): 732~735
6 孙 萌,冯仁丰,王鸿利,主编. 实用临床检验手册. 上海:上海科技教育出版社, 1990

黄淑帧 陈美珏 黄 英 张克忠④ 李 华 卢大儒④ 陆建英 陈云弟
邱信芳④ 薛京伦④ 曾溢滔
(上海市儿童医院上海医学遗传研究所,上海 200040; ④复旦大学遗传学研究所,上海 200433)