



中科瑞泰（北京）生物科技有限公司

Tel: 400-699-0631

http:// www.real-times.com.cn

E-mail: real-times@vip.163.com

植物原生质体制备及转化试剂盒 plus

Ver.750869-2.0

货号	名称	包装
RTU4072	植物原生质体制备及转化试剂盒 plus	5 ml×40 次

● 产品组成:

序号	组分货号	名称	规格	贮存	运输
1	RTU4052-01	溶液 I (2×) -酶溶解溶液	100 ml	-20℃	RT
2	RTU4052-02	溶液 II-漂洗溶液	200 ml	-20℃	RT
3	RTU4052-03	溶液 III-重悬溶液	25 ml	-20℃	RT
4	RTU4052-04	溶液 IV-转化溶液	5 ml	-20℃	RT
5	RTU4052-05	溶液 V-培养溶液	25 ml	-20℃	RT
6	BME	还原剂	1 ml	RT	RT
7	BSA-02	50mg/ml BSA 溶液	5 ml	-20℃	RT
8	CYL0012-01	纤维素酶 R-10	3 g	-20℃	RT
9	MYL0021	离析酶 R-10	1 g	-20℃	RT
10	RT-1070	70 μm 细胞过滤器	5 个/包	RT	RT
		说明书	一份		

● 产品简介:

植物原生质体是指脱去全部细胞壁由质膜包被的具有生命活力的裸露细胞。它具有细胞生命特征和全能型，是细胞无性系变异和突变体筛选的重要来源，同时也是植物遗传工程的理想受体和遗传改良的理想材料。酶解法分离原生质体是一个常用的技术，其原理是植物细胞壁主要由纤维素、半纤维素和果胶质组成，因而使用纤维素酶、半纤维素酶、离析酶和果胶酶能降解细胞壁成分，去除细胞壁，即可得到原生质体。许多方法可诱导原生质体融合，现在被广泛采用的融合方法是聚乙二醇（PEG）法。聚乙二醇（PEG）作为一种高分子化合物，合适的浓度能对原生质体产生瞬间冲击效应，原生质体很快发生收缩与粘连，随后用高钙高 pH 法进行清洗，使原生质体融合得以完成。

按照每次使用 5 ml 酶消化体系计算，本试剂盒可用于 40 次酶消化反应。本试剂盒每个 5 ml 反应体系可处理 0.1 g 左右的拟南芥叶片(约 10~15 叶片)，操作较好的情况下每 5 ml 体系可获得约 50-70 万个原生质体(不同植物不同操作会有一定的差异)，可满足约 25-70 个样品的原生质体质粒转染操作(按照每个样品 1-2 万个细胞计算)。

原生质体转化时，本试剂盒可以用于相当于 6 孔板 40 个孔的样品，12 孔板 80 个孔的样品，或 24 孔板 160 个孔的样品的转化。

● 贮存和效期:

-20℃ 保存，至少一年有效。

组分 I, II, III, V 4℃ 存放 3-5 天不会影响使用效果，长期不用，按照标签℃ 贮存。

试剂盒常温运输。

● 使用说明:

需要准备的材料（试剂盒不提供）:

剪尖吸头（剪尖后可以用酒精灯过火将吸头处理平滑）；平头镊子；70 μm 细胞过滤筛；一次性刀片；50 ml 离心管；1.5 ml 离心管；水浴锅。

一、原生质体分离：

即用型酶溶液配制

	5 ml 配制量	10 ml 配制量
溶液 I (2×)	2.5 ml	5 ml
纤维素酶 R-10	0.075 克	0.15 克
离析酶 R-10	0.02 克	0.04 克
	混匀后 55℃水浴 10 min，期间颠倒混匀 2-3 次，冷却至常温后加入以下成分。 注：55° C 孵育可以有效灭活 DNase 和 Protease，并促进酶溶解	
还原剂	2.5 μl	5 μl
50mg/ml BSA	0.1 ml	0.2 ml
灭菌水	定容至 5 ml	定容至 10 ml

注：即用型酶溶液现用现配，不建议配制后冻存后再使用；
溶解好的正常酶溶液应为澄清棕黄色溶液，如使用纯度不好的酶，溶液为不溶解的乳白色悬浊液，不能使用。

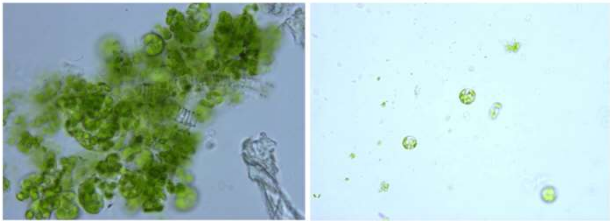


即用型酶溶液配制好的颜色：透明棕黄色
如果使用的纤维素酶和离析酶纯度不高，
溶液为浑浊的白色，无法酶解。

1. 酶解：

取生长状态良好的叶片切成 0.5-1 mm 的小条，按照 0.1 克叶片（拟南芥约 15-20 个叶片）加 5 ml 即用型酶溶液的比例迅速将切割好的叶片小条浸泡于酶溶液中，避光，无需震荡，常温（20-25℃）酶解 3 小时，间歇混匀。

注：酶解时间与叶片种类，叶片生长状态有关，请根据实验需要适当调整酶解时间。3 小时为拟南芥叶片推荐的酶解时间。如条件允许，可以使用微型真空泵常温避光条件下抽真空 30 min，以使酶溶液更好地进入细胞间隙。酶溶液变为绿色表明有原生质体已经有分离，溶液为浓绿色表明原生质体已经大量分离。拟南芥原生质体大小约为 30-50 μm，显微镜镜检后确定是否分离。叶片原生质体细胞显微镜下为绿色圆球状，叶绿体分散在整个细胞内，说明状态较好；如呈现不规则形状，说明原生质体破碎或即将破碎。



荷花叶片原生质体（南京农业大学惠赠图片）

注：本制品仅供科研用。请勿用于人体及动物的医疗、临床诊断或作为食品、化妆品、家庭用品的添加剂等用途。
中科瑞泰(北京)生物科技有限公司 电话:400-699-0631 E-mail:real-times@vip.163.com http://www.real-times.com.cn

2. 漂洗:

酶解后加入等体积的溶液 II，如使用 5 ml 酶解体系，加入 5 ml 溶液 II，轻柔混匀。

3. 过滤:

用孔径 70 μm 筛网过滤步骤 2 中的溶液，去除未消化的叶片，收集滤出液于 50 ml 离心管中。

4. 第一次收集:

滤出液 100 g 常温离心 2 分钟，尽量去除上清。

注：为了避免原生质体离心时贴在管壁，建议整个实验过程使用水平转头；离心时，可调低离心机的升速和降速。升速过快，原生质体可能离到管壁上；降速过快，可能导致管底原生质体悬起。

5. 第二次收集:

加入 2-5 ml 溶液 II，用剪尖的蓝吸头重悬原生质体，冰浴 30 分钟，原生质体在重力作用下可以沉降到离心管底部，尽量吸除上清，收集原生质体。(如果发现原生质体沉降的速度比较慢或者得率比较低，也可以考虑常温 100 g 离心 1-2 min 收集原生质体)。

6. 重悬:

小心去除上清溶液，不要触动原生质体沉淀，沉淀用剪尖的蓝吸头重悬于 1 ml 溶液 III 中即为原生质体溶液。(可以用血球计数板计数，根据原生质体数量调整溶液 III 的加入体积，使得原生质体密度为 $2 \times 10^5/\text{ml}$ 或更高)。

注：制备好的原生质体可以在 4°C 或冰浴保存至少 24 h。

二、原生质体转化和培养:

1. 转化溶液配制:

植物原生质体转化参考下表根据样品量配制转化溶液。

转化溶液现用现配。转化溶液需要在转化前至少 1 小时配制，以确保转化试剂溶解充分。

转化溶液配制后尽量当天使用。配制好的转化溶液 4°C 保存 3-5 天之内仍然有较好的转化效率，但和当天配制的转化溶液相比，转化效果可能会有一定程度的下降。

	120 μl (1 个样品)	1.2 ml (10 个样品)	5 ml (约 40 个样品)
转化试剂粉末	48 mg	480 mg	2 g
转化试剂溶解液 (2×)	60 μl	0.6 ml	2.5 ml
灭菌水	定容至 120 μl	定容至 1.2 ml	定容至 5 ml

2. 准备质粒:

取 10 μl 质粒 DNA(10-20 μg，浓度为 1-2 μg/μl)于 1.5 ml 离心管中。

注：质粒大小建议为 5-10 kb，质粒浓度为 1-2 μg/μl 左右；

原生质体转化对于质粒的纯度要求较高，尽量使用高纯度的质粒。

3. 质粒转化:

3.1 质粒管中加入 100 μl 原生质体溶液（原生质体密度为 $2 \times 10^5/\text{ml}$ ，约 2 万个原生质体），轻柔混匀。

3.2 加入等体积即 110 μl 步骤 1 事先准备好的转化溶液，轻弹管底，轻柔混匀，常温 25°C 放置 5-15 分钟。

注：最长可以孵育 15 min，但通常孵育 5min 时间已经足够。最佳的孵育时间对于不同的原生质体和不同的质粒需要通过实验摸索。

4. 终止转化:

加入 2 倍体积即 440 μl 溶液 II，轻柔彻底混匀，终止转化过程。

5. 收集原生质体:

常温 100 g 离心 1-2 分钟，尽量去除上清。

注：由于转化后的溶液会非常粘稠，加入溶液 II 后离心 1 min 通常可以使原生质体聚集在管底，但使用某些突变体时为减少原生质体损失，可将离心时间延长到 2 min。

6. 原生质体漂洗:

注：本制品仅供科研用。请勿用于人体及动物的医疗、临床诊断或作为食品、化妆品、家庭用品的添加剂等用途。

中科瑞泰(北京)生物科技有限公司 电话:400-699-0631 E-mail:real-times@vip.163.com http://www.real-times.com.cn

加入 500 μ l 溶液 II 用剪尖蓝吸头轻轻重悬原生质体，常温 100g 离心 1 min，尽量去除残留的上清。

注：本步骤可以充分去除残留的转染试剂溶液中的组分，避免转染试剂溶液中的组分对于后续的不良影响。

7. 原生质体重悬：

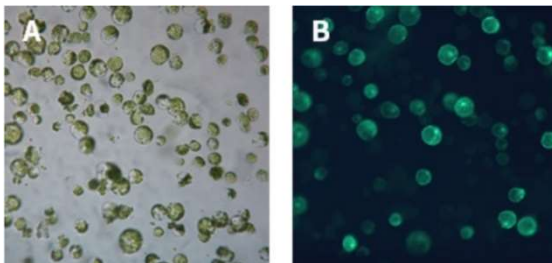
沉淀中加入 1 ml 溶液 V，用剪尖蓝吸头轻柔重悬。

8. 原生质体培养：

将离心管水平放置，23-25°C 弱光培养。

注：根据实验需求确定孵育时间。RNA 分析孵育 2-6 小时；酶活性分析和蛋白标记实验孵育 2-16 小时；基因编辑的效果在转染 24 小时后可能被检测到。

三、实验示例：



使用原生质体植物原生质体制备及转化试剂盒转染拟南芥原生质体的效果图。

实验步骤：称取 0.48 g 转化试剂于 2 ml 离心管中，加入转化试剂溶解液后，颠倒混匀，蒸馏水定容至 2 ml，使转化试剂充分溶解后备用。在 2 ml 的圆底离心管中加入 10 μ l (20 μ g) EGFP 质粒 (植物用绿色荧光蛋白)，加入 100 μ l 制备好的原生质体，轻柔混匀后加入 110 μ l 当日配制好的转化试剂溶液，轻柔混匀，常温静置 5 min 后加入 440 μ l 溶液 II 终止转化，轻轻颠倒混匀，常温 100 g 离心 1 min，去除上清，再加入 0.5 ml 溶液 II，轻柔重悬原生质体，常温 100 g 离心 1 min 后，尽量去除上清，收集原生质体。加入 1 ml 溶液 V，小心重悬原生质体后水平放置 25°C 培养过夜(约 16h)，次日于荧光显微镜下检测 EGFP 荧光信号。

四、产品发表文章：

1. [IF=3.19] TaEXPB7-B,a -expansin gene involved in low-temperature stress and abscisic acid responses, promotes growth and cold resistance in *Arabidopsis thaliana*.

实验植物：小麦

Author: Xu Feng, Yongqing Xu, Lina Peng, Xingyu Yu, Qiaoqin Zhao, Shanshan Feng, Ziyi Zhao, Fenglan Li, Baozhong Hu.

Journal: *J Plant Physiology* 2019

Institution: College of Life Sciences, Northeast Agricultural University

Paper link: <http://www.plantphysiol.org/content/174/4/2487>

2. [IF=5.36] Involvement of the chloroplast gene ferredoxin 1 in multiple responses of *Nicotiana benthamiana* to Potato virus X infection.

实验植物：烟草

Author: Xue Yang, Yuwen Lu, Fang Wang, Ying Chen, Yanzhen Tian, Liangliang Jiang, Jiejun Peng, Hongying Zheng, Lin Lin, Chengqi Yan, Michael Talianky, Stuart MacFarlane, Yuanhua Wu, Jianping Chen and Fei Yan

Journal: *Journal of Experimental Botany*, 2020, Vol.71, No. 6,2142–2156,

Institution: Institute of Plant Virology, Ningbo University

Paper link: <https://academic.oup.com/jxb/article/71/6/2142/5686178?login=true>

3. [IF=7.228] Turnip mosaic virus impairs perinuclear chloroplast clustering to facilitate viral infection

实验植物：烟草

Author:Yushan Zhai, Quan Yuan, Shiyu Qiu, Saisai Li, Miaomiao Li, Hongying Zheng,

注：本制品仅供科研用。请勿用于人体及动物的医疗、临床诊断或作为食品、化妆品、家庭用品的添加剂等用途。

中科瑞泰(北京)生物科技有限公司 电话:400-699-0631 E-mail:real-times@vip.163.com <http://www.real-times.com.cn>

Guanwei Wu, Yuwen Lu, Jiejun Peng, Shaofei Rao, Jianping Chen, Fei Yan

Journal: *Plant Cell Environment*, 2021, 30 July

Institution: Institute of Plant Virology, Ningbo University

Paper link: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pce.14157>

4. [IF=5.64] A Novel, Small Cysteine-Rich Effector, RsSCR10 in *Rhizoctonia solani* Is Sufficient to Trigger Plant Cell Death

实验植物: 水稻

Author: Xianyu Niu, Guijing Yang, Hui Lin, Yao Liu, Ping Li and Aiping Zheng

Journal: *Frontiers in Microbiology* August 2021 | Volume 12 | Article 684923

Institution: Sichuan Agricultural University

Paper link: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.684923/full>

5. [IF=9.8] Synthesis of flavour-related linalool is regulated by PpbHLH1 and associated with changes in DNA methylation during peach fruit ripening

实验植物: 烟草

Author: Chunyan Wei, Hongru Liu, Xiangmei Cao, Minglei Zhang, Xian Li, Kunsong Chen and Bo Zhang

Journal: *Plant Biotechnology Journal* (2021) 19, pp. 2082–2096

Institution: Laboratory of Fruit Quality Biology/Zhejiang Provincial Key Laboratory of Horticultural Plant Integrative Biology, Zhejiang University

Paper link: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pbi.13638>

6. [2020IF=1.04] EoPHR2, a Phosphate Starvation Response Transcription Factor, Is Involved in Improving Low-Phosphorus Stress Resistance in *Eremochloa ophiuroides*

实验植物: 拟南芥

Author: Ying Chen^{1, #}, Chuanqiang Liu^{1, #}, Qingqing He¹, Jianjian Li², Jingjing Wang², Ling Li², Xiang Yao², Shenghao Zhou³, Haoran Wang

Journal: *Phyton Vol.91, No.3, 2022, pp.651-665*

Institution: Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences

Paper link: <https://www.techscience.com/phyton/v91n3/45309>

7. [2021IF=3.2] Establishment and optimization of PEG-mediated protoplast transformation in the microalga *Haematococcus pluvia*

实验材料: 雨生红球藻 *Haematococcus pluvia*

Author: Chunli Guo, Muhammad Anwar, Rui Mei, Xinyi Li, Di Zhao, Yanan Jiang, Jieyi Zhuang, Chen Liu, Chaogang Wang, Zhangli Hu

Journal: *Journal of Applied Phycology*. Published online 07 March 2022

Institution: College of Optoelectronic Engineering, Shenzhen University

Paper link: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10811-022-02718-x>

8. [2021 IF=5.9] The Genome-Wide Identification of Long Non-Coding RNAs Involved in Floral Thermogenesis in *Nelumbo nucifera* Gaertn

实验材料: 睡莲 *Nelumbo nucifera* Gaertn

Author: Jing Jin, Yu Zou, Ying Wang, Yueyang Sun, Jing Peng and Yi Ding

Journal: *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23, 4901.

Institution: College of Life Sciences, Guizhou University, College of Life Sciences, Wuhan University

Paper link: <https://www.mdpi.com/1422-0067/23/9/4901>

9. [2021 IF=17.9] Genome-wide association analysis reveals a novel pathway mediated by a dual-TIR domain protein for pathogen resistance in cotton

实验材料: 棉花

Author: Yihao Zhang, Yaning Zhang, Xiaoyang Ge, Yuan Yuan, Yuying Jin, Ye Wang, Lihong Zhao, Xiao Han, Wei Hu, Lan Yang, Chenxu Gao, Xi Wei, Fuguang Li, Zhaoen Yang

Journal: *Genome Biology* (2023) 24:111

Institution: Institute of Cotton Research, Chinese Academy of Agriculture Sciences

Paper link: <https://doi.org/10.1186/s13059-023-02950-9>

10. [2022 IF=7.4] Rose long noncoding RNA lncWD83 promotes flowerin by modulating ubiquitination of the floral repressor RcMYC2L

实验材料: Rose 玫瑰

Author: Chen Yeqing ,Lu Jun ,Wang Weinan ,Fan Chunguo ,Yuan Guozhen ,Sun Jingjing ,Liu Jinyi ,Wang Changquan

Journal: *Plant Physiol* (2023) Published: 19 September 2023

Institution: College of Horticulture, Nanjing Agricultural University

Paper link: <https://doi.org/10.1093/plphys/kiad502>

11. [2022 IF=17.4] Functionalized carbon nano-enabled plant ROS signal engineering for growth / defense balance

实验材料: 拟南芥

Author: Zhijiang Guo , Qiong Chen , Taibo Liang , Baoyuan Zhou , Suhua Huang , Xiufeng Cao, Xiuli Wang , Zaisong Ding, Jiangping Tu

Journal: *Nano Today* 53 (2023) 102045

Institution: School of Materials Science and Engineering, Zhejiang University

Paper link: <https://doi.org/10.1016/j.nantod.2023.102045>

12. [2022 IF=13.8] Unveiling the mechanism of broad-spectrum blast resistance in rice: The collaborative role of transcription factor OsGRAS30 and histone deacetylase OsHDAC1

实验材料: 水稻

Author: Jiaqi Hou, Huangzhuo Xiao, Peng Yao, Xiaoci Ma, Qipeng Shi, Jin Yang, Haoli Hou and Lijia Li

Journal: *Plant Biotechnology Journal* (2024), pp. 1–17

Institution: State Key Laboratory of Hybrid Rice, College of Life Sciences, Wuhan University

Paper link: <https://doi.org/10.1111/pbi.14299>

13. [2022 IF=7.2] NnSnRK1-NnATG1-mediated autophagic cell death governs flower bud abortion in shaded lotus

实验材料: 荷花

Author: Xiehongsheng Li, Yingchun Xu, Zongyao Wei, Jiaying Kuang, Mingzhao She, Yanjie Wang and Qijiang Jin

Journal: *Plant J* (2024) 117, 979–998

Institution: College of Horticulture, Nanjing Agricultural University

Paper link: <https://doi.org/10.1111/tpj.16655>

14. [2022 IF=7.5] The dynamic TaRACK1B-TaSGT1-TaHSP90 complex modulates NLR-protein-mediated antiviral immunity in wheat.

实验材料: 小麦

Author: Haichao Hu, Tianye Zhang, Jinnan Wang, Jun Guo, Yaoyao Jiang, Qiansheng Liao, Lu Chen, Qisen Lu, Peng Liu, Kaili Zhong, Jiaqian Liu, Jianping Chen, Jian Yang

Journal: *Cell Reports* 43, 114765, October 22, 2024

Institution: Institute of Plant Virology, Ningbo University

Paper link: <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2024.114765>

15. [2023 IF=14.3] Natural SNP Variation in GbOSM1 Promotor Enhances Verticillium Wilt Resistance in Cotton.

实验材料: 棉花

Author: Guilin Wang, Dayong Zhang, Haitang Wang, Jinmin Kong, Zhiguo Chen, Chaofeng Ruan, Chaoyang Deng, Qihang Zheng, Zhan Guo, Hanqiao Liu, Weixi Li, Xinyu Wang, Wangzhen Guo

Journal: *Advanced Science* 2024, 2406522

Institution: Nanjing Agricultural University

Paper link: <https://doi.org/10.1002/adv.202406522>

16. [2023 IF=14.7] Re-localization of a repeat-containing fungal effector by apoplastic protein Chitinase-like 1 blocks its toxicity.

实验材料: 拟南芥

Author: Hanqiao Liu, Wenshu Zhang, QingfeiHe, Reyila Aikemu,HuijuanXu, Zhan Guo, LuWang, WeixiLi, GuilinWang, XinyuWang , Wangzhen Guo

Journal: *Nature Communications* (2024)15:10122

Institution: Nanjing Agricultural University

Paper link: <https://doi.org/10.1038/s41467-024-54470-0>

17. [2023 IF=14.7] Rational design of phytovirucide inhibiting nucleocapsid protein aggregation in tomato spotted wilt virus.

实验材料: 烟草

Author: Ningning Zan ,JiaoLi ,JiahuiYao , ShangWu ,JianzhuanLi , Feifei Chen,Baoan Song, Runjiang Song

Journal: *Nature Communications* 2025, 16:2034

Institution: Guizhou University

Paper link: <https://doi.org/10.1038/s41467-025-57281-z>

18. [2023 IF=4.8] lncRNA- Encoded Small Peptide Promotes Viral Infection.

实验材料: 烟草

Author: Yaoyao Li, Juan Zhang, Peng Liu

Journal: *Molecular Plant Pathology* 2025; 26:e70084

Institution: Ningbo University

Paper link: <https://doi.org/10.1111/mpp.70084>

19. [2023 IF=6.5] OsHDAC1 deacetylates the aldehyde dehydrogenase OsALDH2B1, repressing OsGR3 and decreasing salt tolerance in rice

实验材料: 水稻

Author: Yequn Wu, Jiaqi Hou, Huangzhuo Xiao, Shiqi Ye, Daoyi Tu, Ronghua Qiu, Xiaoci Ma, Yating Zhao, Tingyu Chen and Lijia Li

Journal: *Plant Physiology*, kiaf149, Published: 11 April 2025

Institution: Wuhan University

Paper link: <https://doi.org/10.1093/plphys/kiaf149>

20. [2023 IF=14.7] An m⁶A methyltransferase confers host resistance by degrading viral proteins through ubiquitination.

实验材料: 小麦

Author: Jun Guo, Tianye Zhang, Haoxin Xie, Haichao Hu, Chaonan Shi, Yingjie Zhao,Jingliang Yin, Gecheng Xu, Zechi Wu, Pengkun Wang, Jiaqian Liu, Peng Liu,Kaili Zhong, Feng Chen, Jianping Chen, Jian Yang

Journal: *Nature Communications* , (2025) 16:4821

Institution: Ningbo University

Paper link: <https://doi.org/10.1038/s41467-025-60199-1>