

A living vector field reveals constraints on galactose network induction in yeast

活矢量场揭示酵母半乳糖网络诱发机制

信息学院—胡悦
2017年12月8日

目录

1

背景简介

2

文献思路

3

方法与结果

4

结论与创新

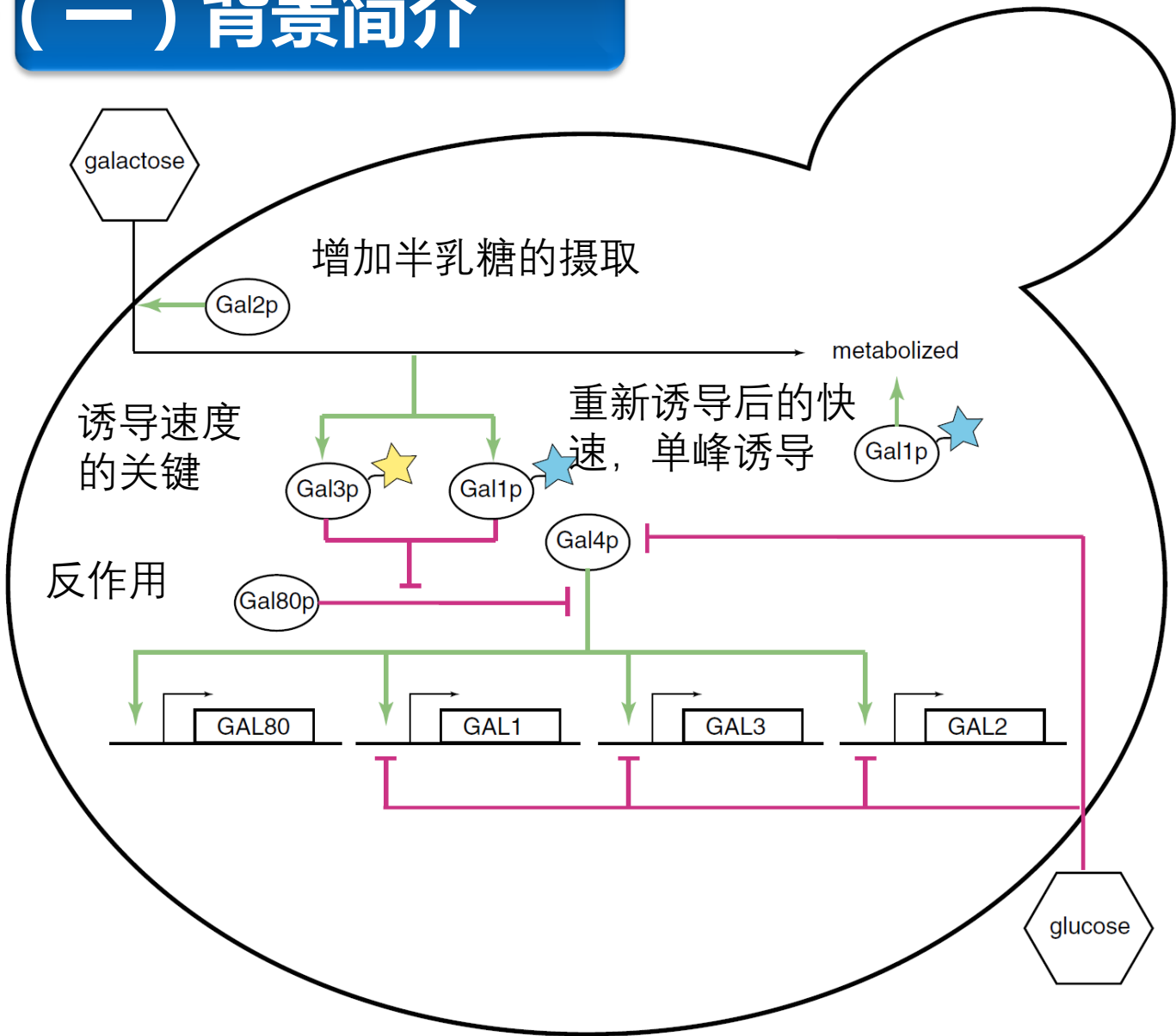


(一) 背景简介

- ◆ 酵母细胞可以通过诱导调节和代谢基因的网络代谢半乳糖，统称为GAL基因；
- ◆ 酵母与半乳糖代谢有关的酶的基因的表达由GAL基因开关系统控制；
- ◆ 当酵母在以葡萄糖为碳源生长时，这些基因不表达，而在半乳糖或其他碳源条件下生长，基因的表达水平将会提高；
- ◆ LTGR:long-term glucose repression,葡萄糖长时间抑制；
- ◆ Bootsapping:细胞在没有传感器且长时间处于葡萄糖抑制的环境下，若恢复至正反馈环调节时，利用稀少的分子作用，产生传感器恢复到正反馈环调节中。



(一) 背景简介



Gal1p, Gal3p作为调节网络中的传感器可以很好的控制GAL基因的节奏和模式；
中浓度→诱导GAL基因表达快
低浓度→诱导GAL基因表达慢

酿酒酵母中半乳糖网络的调节部分的示意图



(二) 文献思路

不断变化的环境中，细胞不断调整基因表达，研究中忽略了：细胞资源的可用性可能是GAL基因诱导的附加约束。

探究

1.细胞资源限制诱导；

2.双峰分布的表达水平受种系选择；

3.细胞资源与随机性相互作用使细胞适应新的环境



(三) 方法与结果

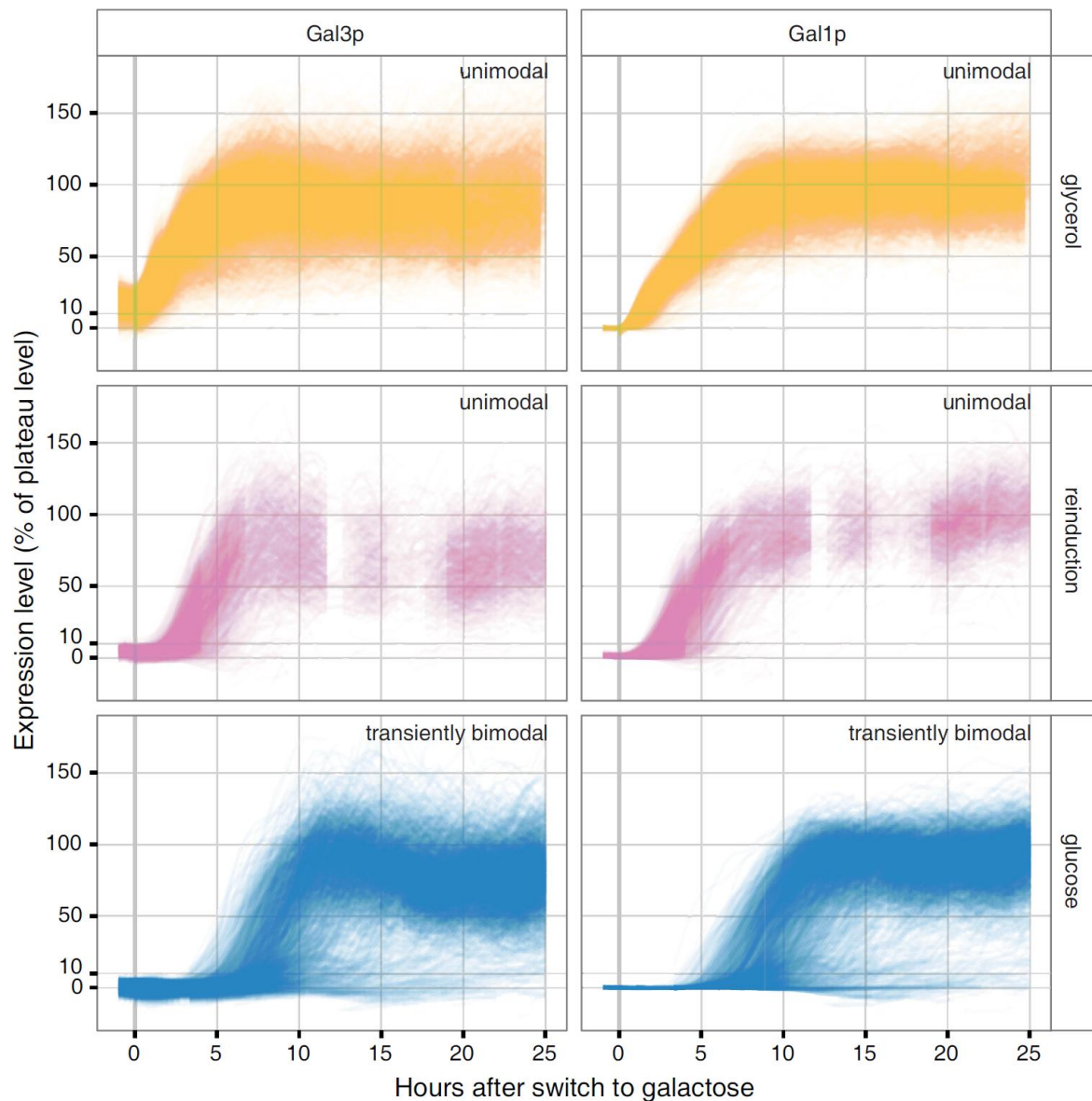


Figure 1. Cells induce quickly and uniformly after glycerol (yellow) and reinduction (pink), but variably after a long lag after long-term glucose repression (blue) producing a transiently bimodal population distribution.

在甘油（黄色）和再诱导（粉红色）之后，细胞迅速且均匀地诱导，但是在长期葡萄糖抑制（蓝色）之后长时间滞后后可变地产生短暂双峰分布。



(三) 方法与结果

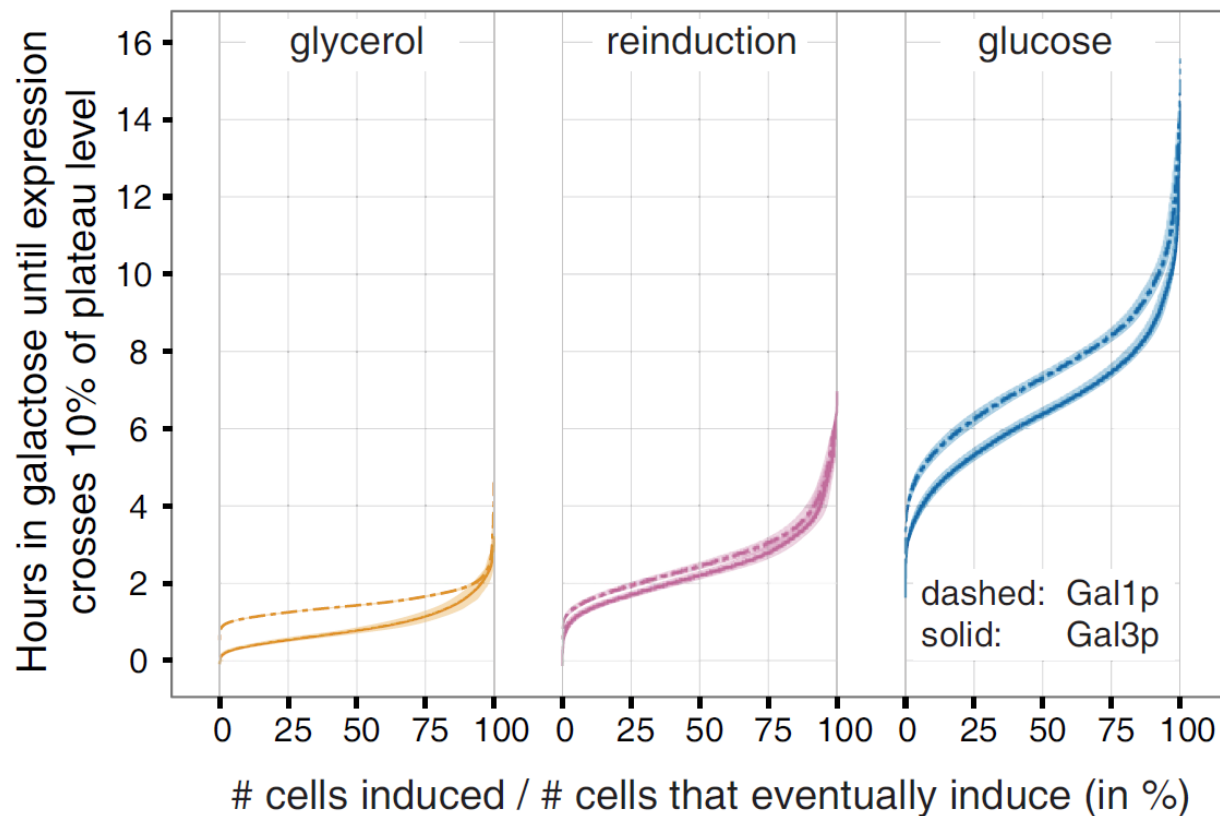


Figure 2. Empirical cumulative distributions for each history condition for Gal3p and Gal1p.
Gal3p和Gal1p的每个历史条件的经验累积分布。



(三) 方法与结果

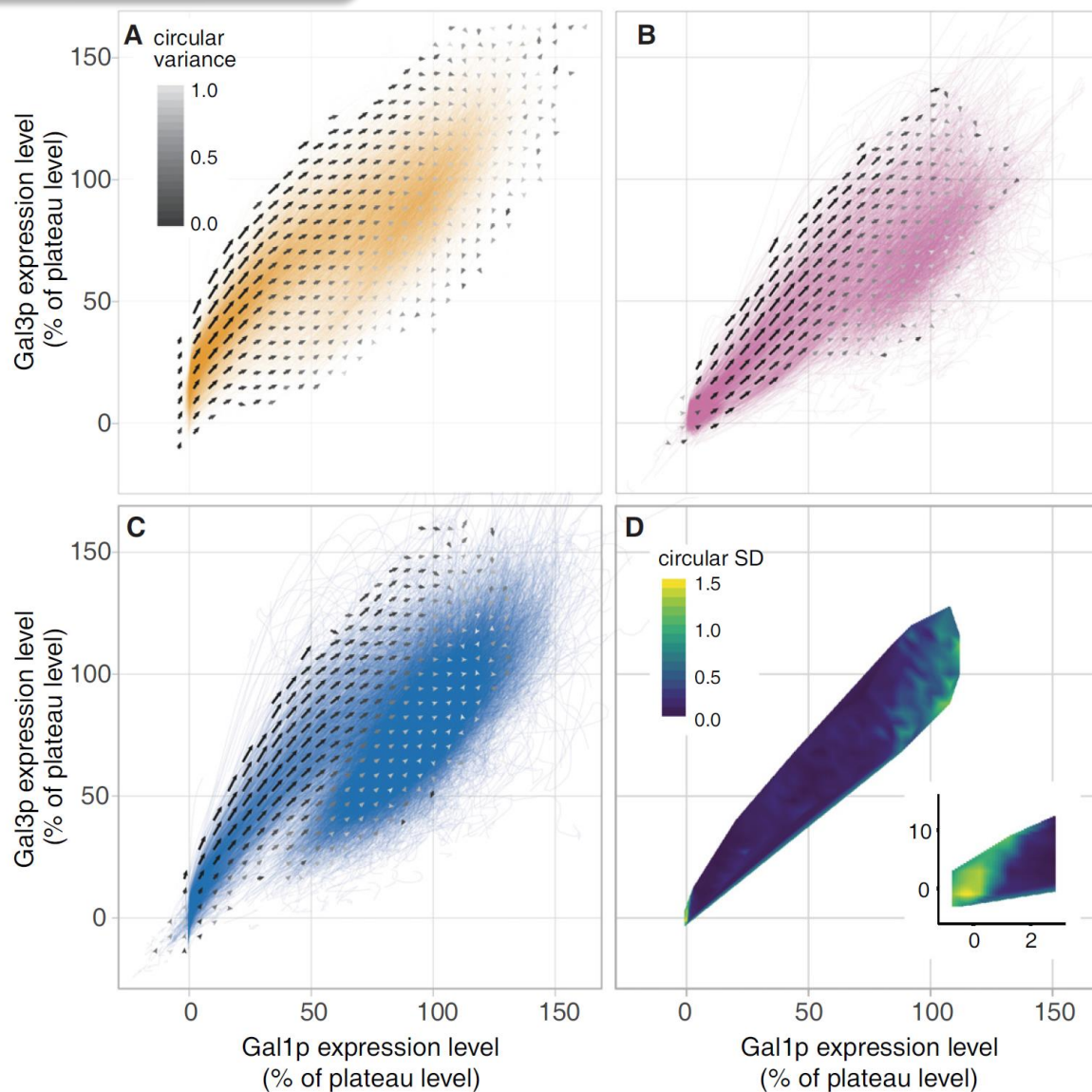


Figure 3. Empirical vector fields depicting the flow through the Gal3p/Gal1p state space for the three history conditions.

描述通过Gal3p / Gal1p状态空间的三种历史条件的经验矢量场。



(三) 方法与结果

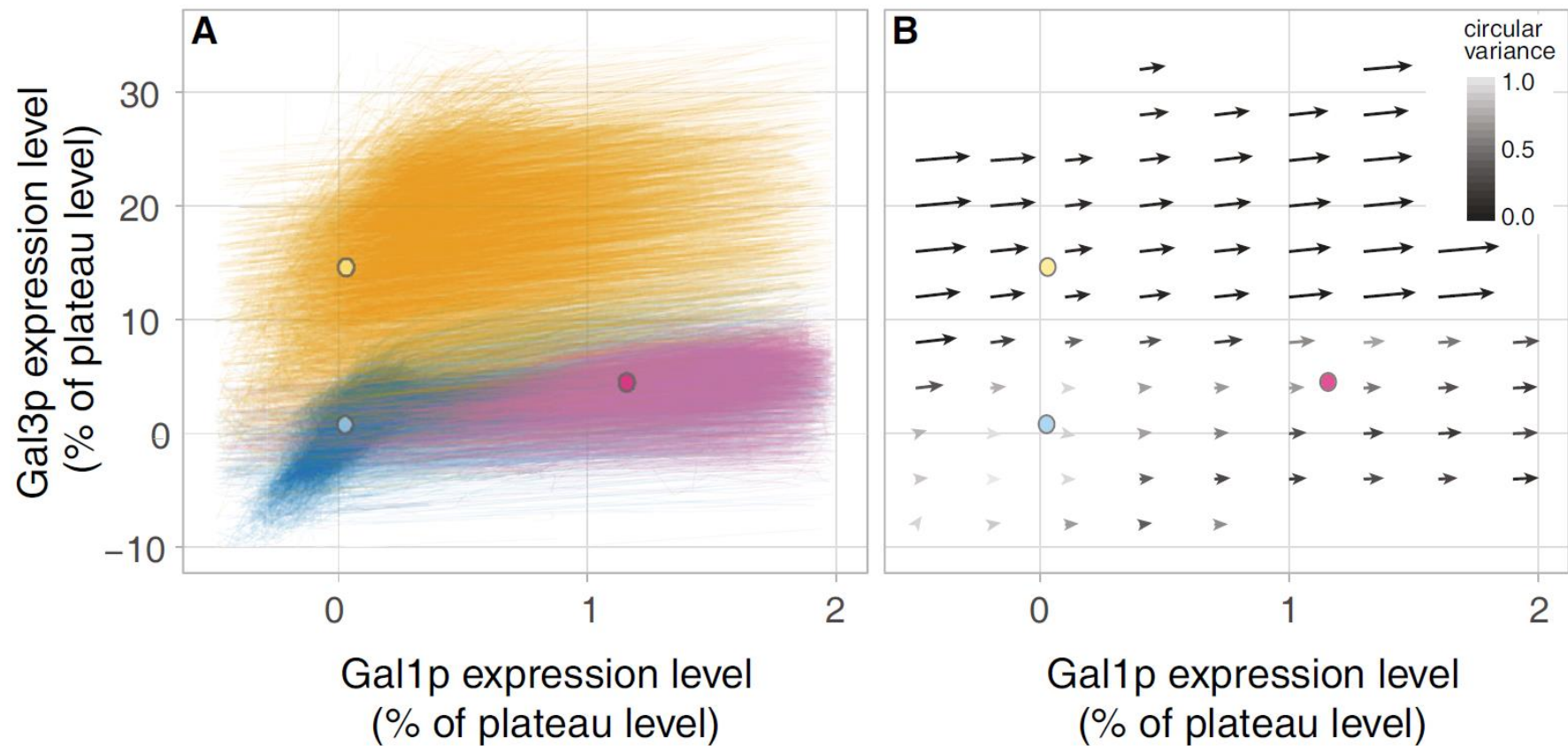


Figure 4. Cell dynamics near the (0%, 0%) corner.

图4. (0%, 0%) 附近的细胞动态。



(三) 方法与结果

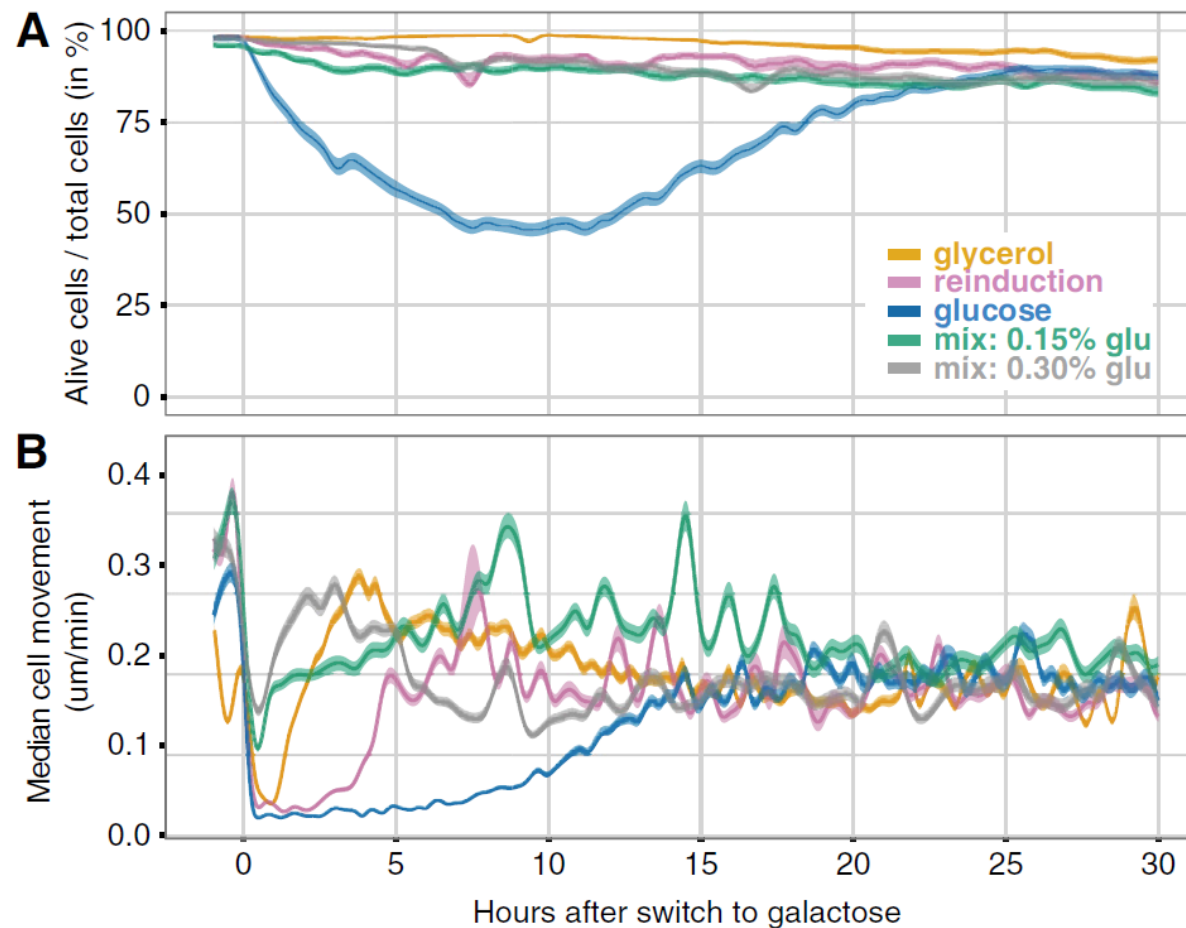


Figure 5. The switch to galactose imposes a heavy cost after long-term glucose repression (LTGR).

在长期的葡萄糖抑制 (LTGR) 之后, 切换成半乳糖的成本很高



(三) 方法与结果

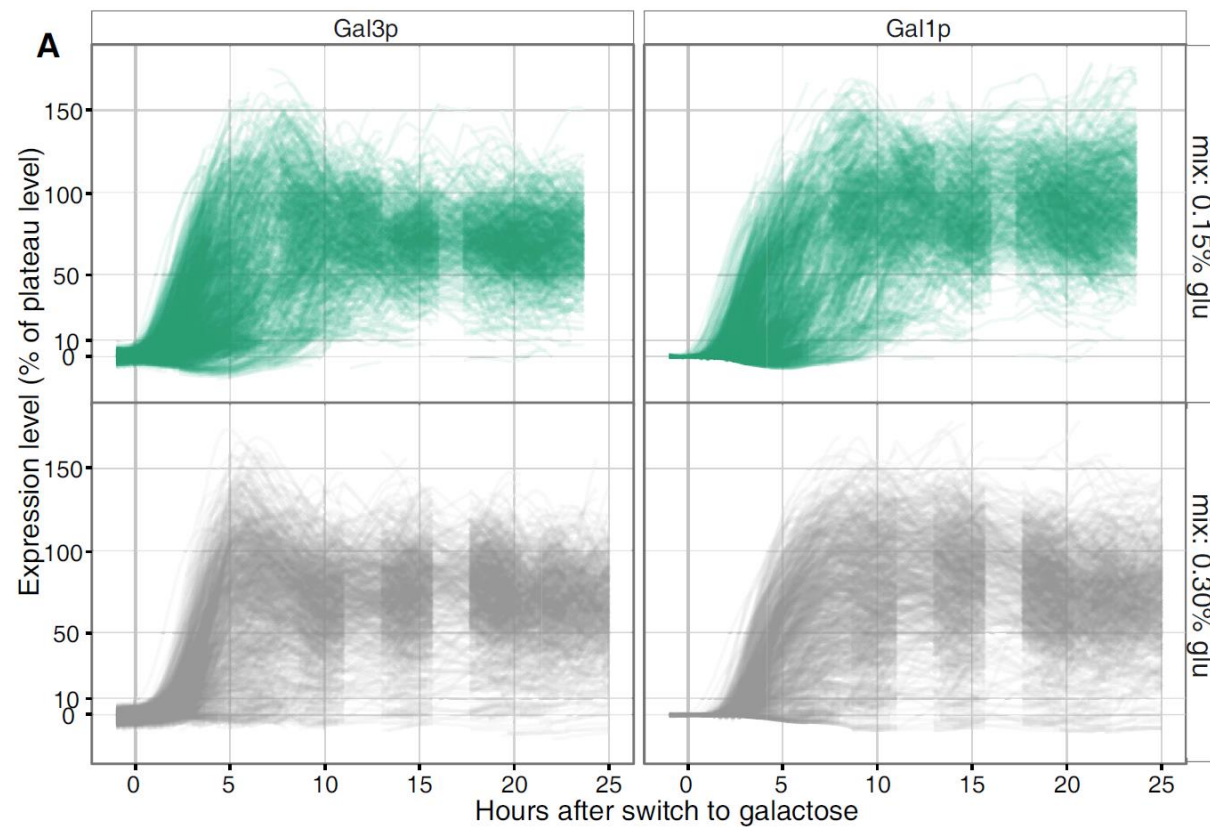
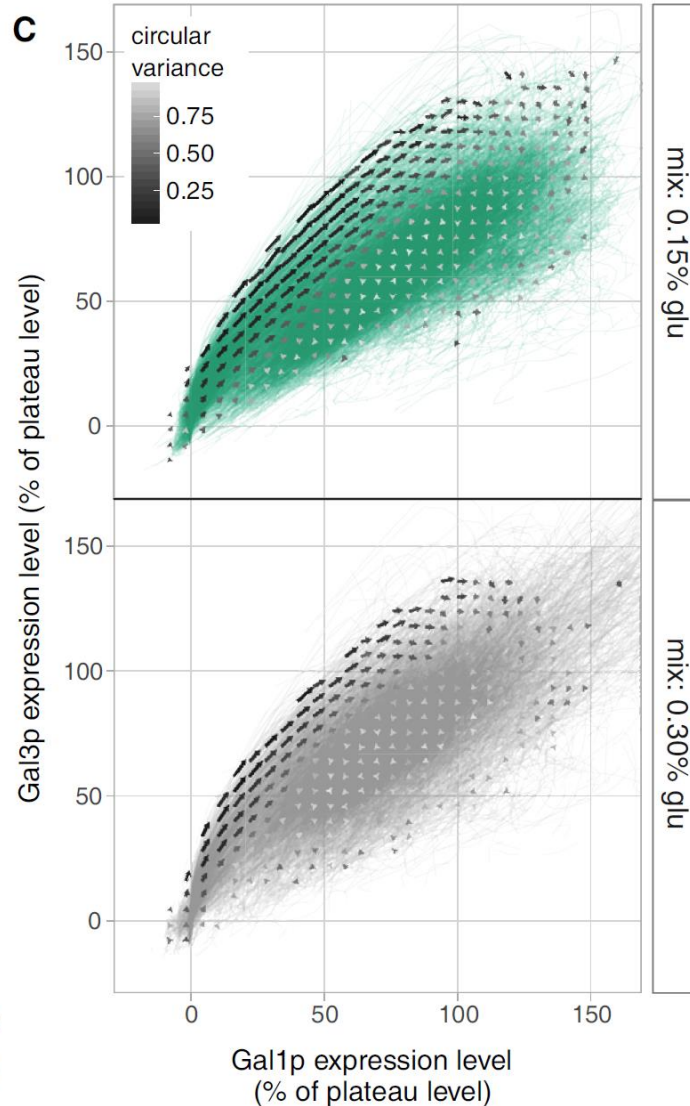
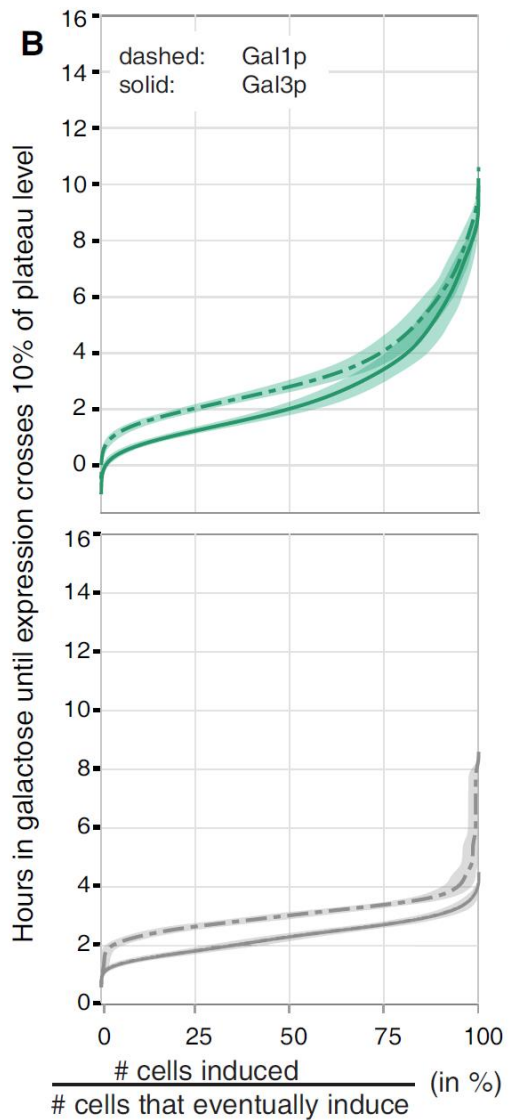


Figure 6. Adding a small amount of glucose speeds GAL network induction.
加入少量的葡萄糖可加速GAL网络的诱导。



(三) 方法与结果





(四) 结论与创新

- **主要结论** : Both bootstrapping and resource constrains affect the lag;
- **启发** : 引入活向量场模型探究 , 方法选择的重要性
- **存在问题及改进** : 仍然有其他因素影响代谢过程中滞后现象 , 需要进一步的实验验证。

**感谢聆听
恳请指正**