

# 水稻 *Dwarf 14* (*D14*) 基因及其编码产物的生物信息学分析

报告人：王闵霞

组员：周羽（组长）、赵佩、马娟、王闵霞

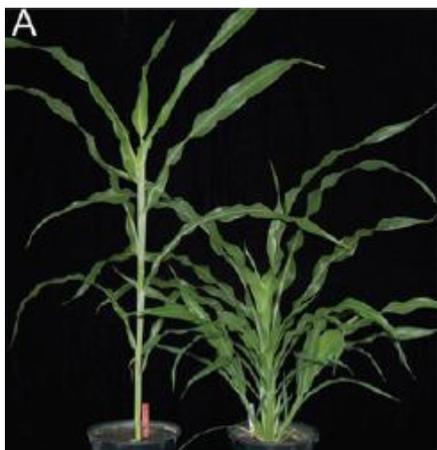
组号：G02

单位：作物科学研究所，CAAS

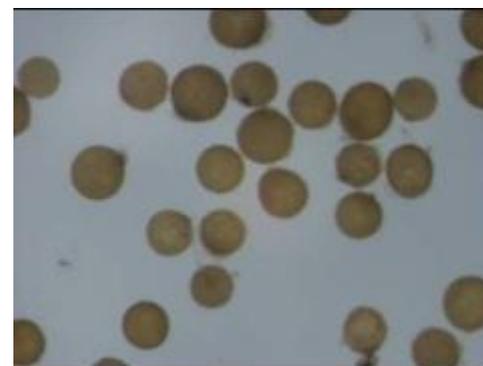
# 研究背景

- Gomez-Roldan, et al. (2008). Strigolactone inhibition of shoot branching. Nature 455,189–194.
- Umehara,et al.(2008). Inhibition of shoot branching by new terpenoid plant hormones.Nature 455, 195–200.
- 独角金内酯(**Strigolactone,SLs**)是一种新发现的调控植物分枝的植物激素。

# SLs调控植物分枝



# SLs介导寄主与寄生杂草、真菌的通讯

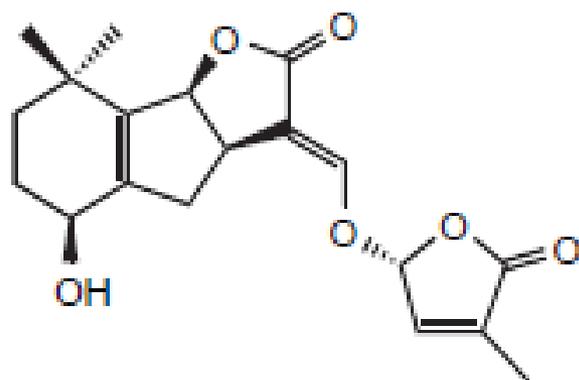


根寄生植物

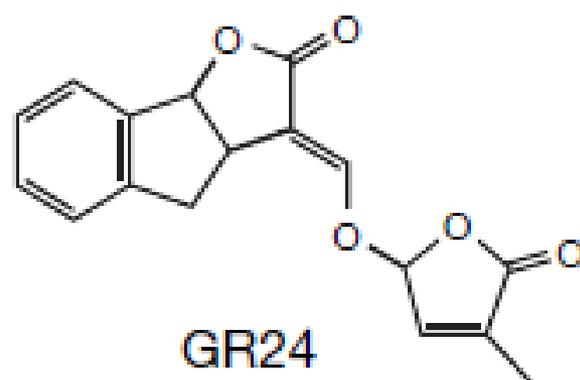
A: 独脚金属; B: 列当属

根寄生真菌

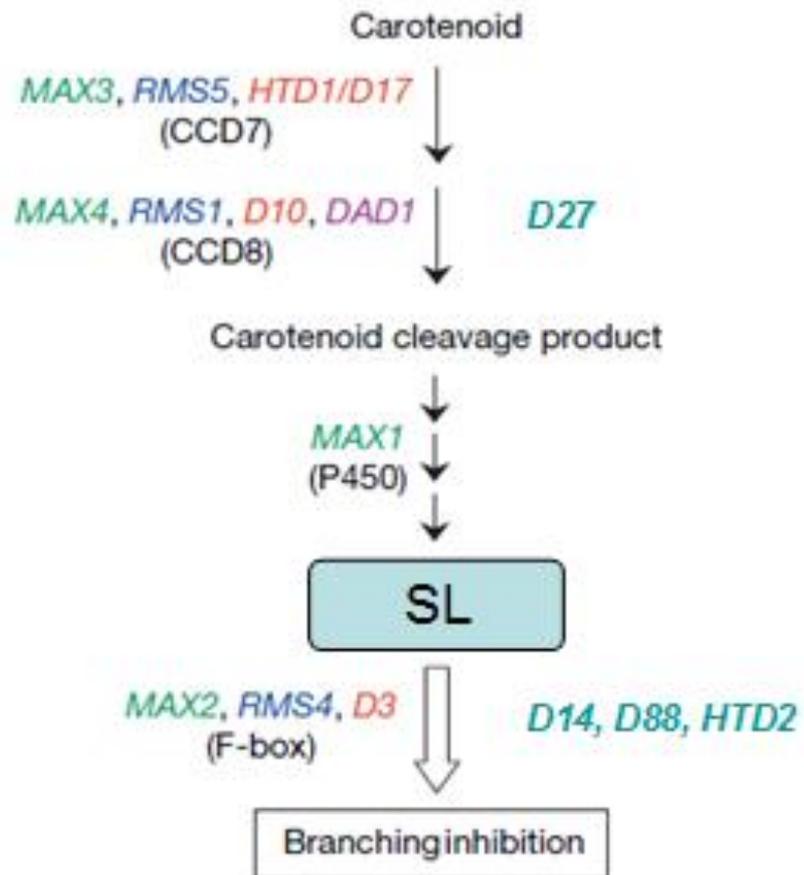
丛枝菌根真菌



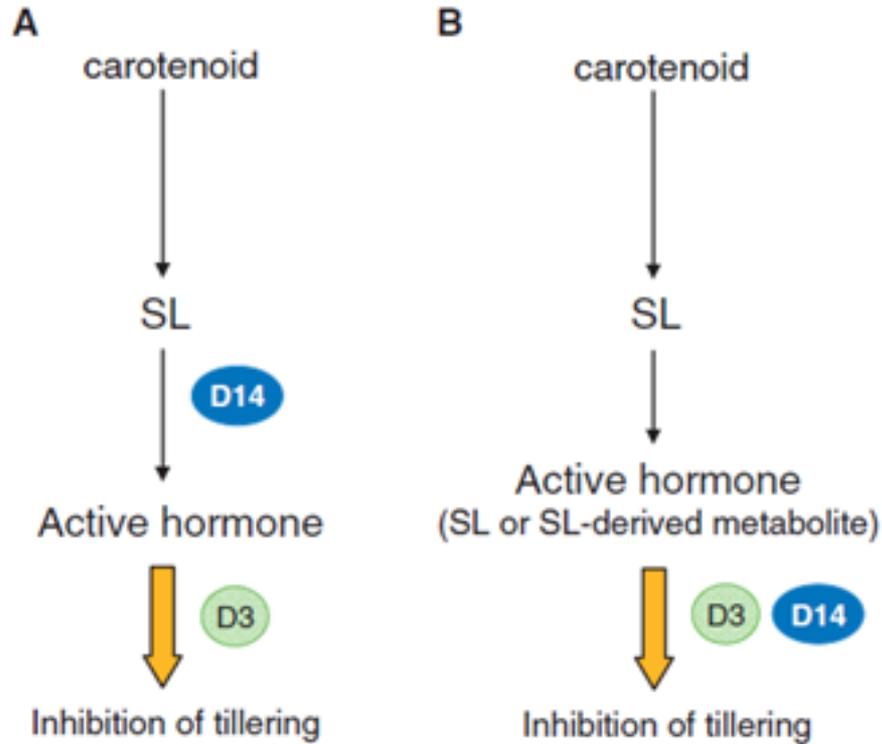
(+)-Strigol



GR24  
(Synthetic analogue)



# Question?



- 有研究表明，矮牵牛中D14的同源基因DAD2水解GR24或GR24的代谢产物，并与PhMAX2A相互作用，共同介导SLs的信号传导。



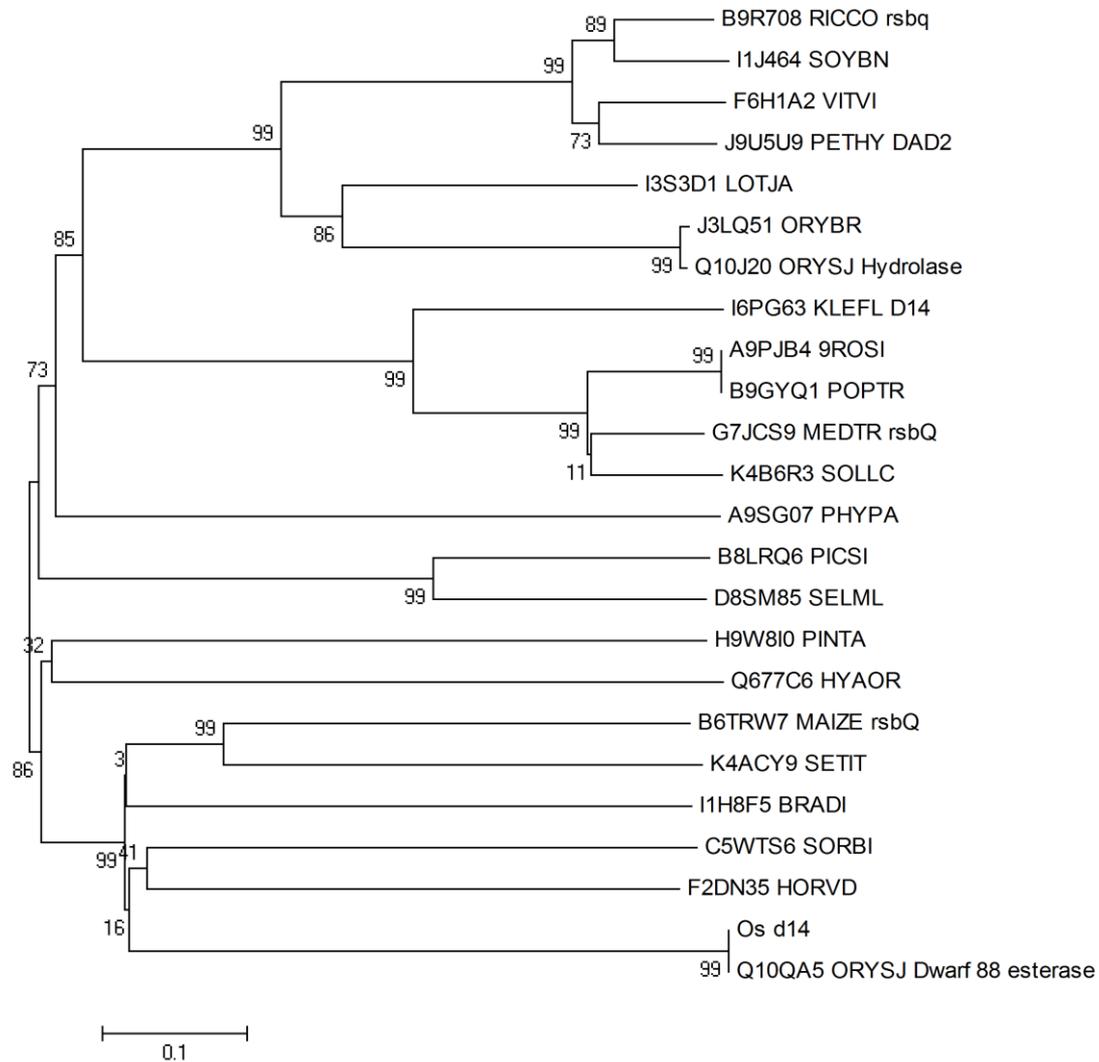
D14与DAD2作用方式是一样的吗？

# 相关生物信息学分析

- *D14*基因的序列号为LOC\_Os03g10620
- *D14*基因的序列相似性比对: BLAST
- 系统进化树的构建: MEGA5.5
- *D14*蛋白的相关生物信息学分析: TargetP, Tmap等
- *D14*蛋白三级结构的预测: ESyPred3D

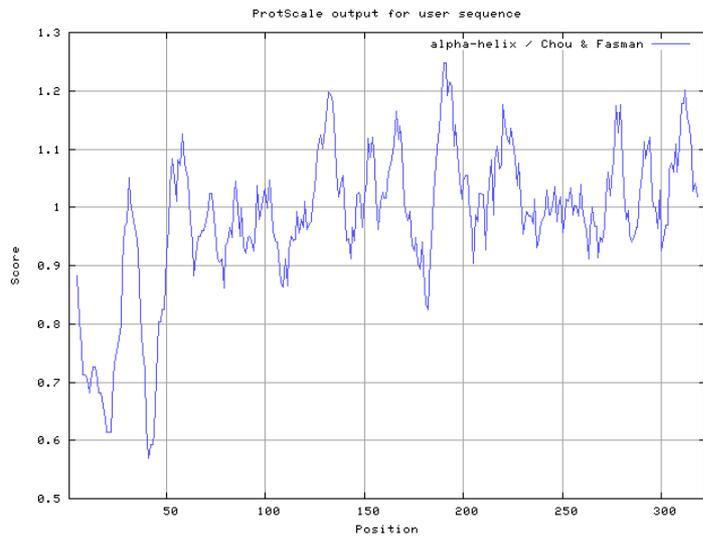
# D14基因的序列相似性比对

- 应用Blastn在NCBI中进行D14基因cDNA序列的相似性比对，发现此基因或同源基因在水稻，毛竹，大麦，小麦，玉米，高粱，大豆等植物中广泛存在，基因相似性均在78%以上。序列信息多来源于各作物的基因组文库，注释信息很少，已有的注释信息均表明D14属于 $\alpha/\beta$ 水解酶家族。

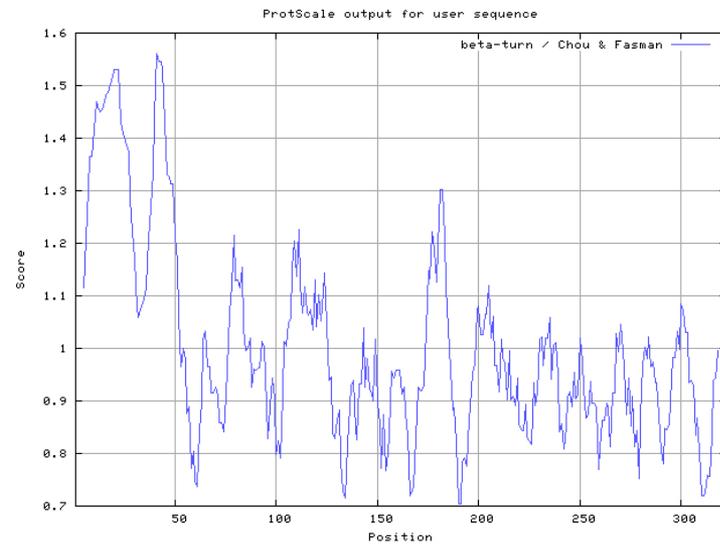


D14 同源蛋白的系统进化树

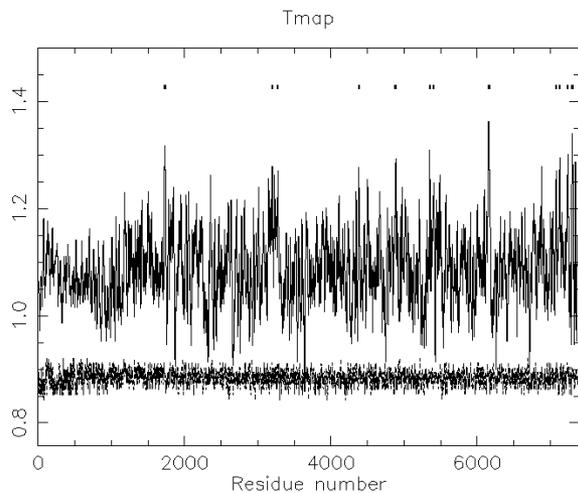
- Swiss-Prot中没有相关数据；
- TrEMBL中预测蛋白与D14蛋白的相似性较高，除与小立碗藓的相似性为56%外，与其他同源基因的相似性均在74%以上。已有的研究表明，*D14*同源蛋白的氨基酸数量为267-322个。



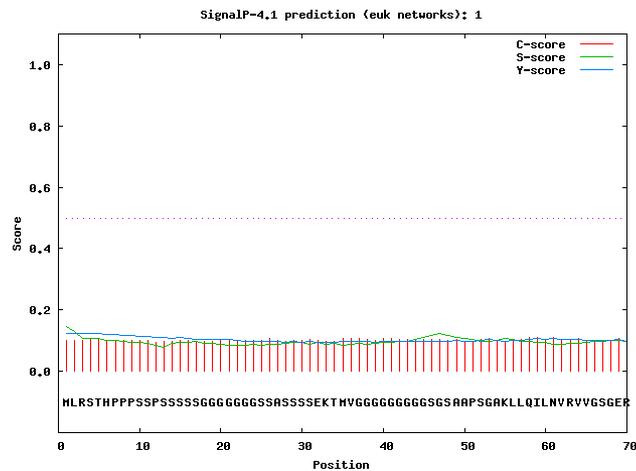
D14的 $\alpha$ 螺旋预测



D14的 $\beta$ 折叠预测



D14的跨膜螺旋预测



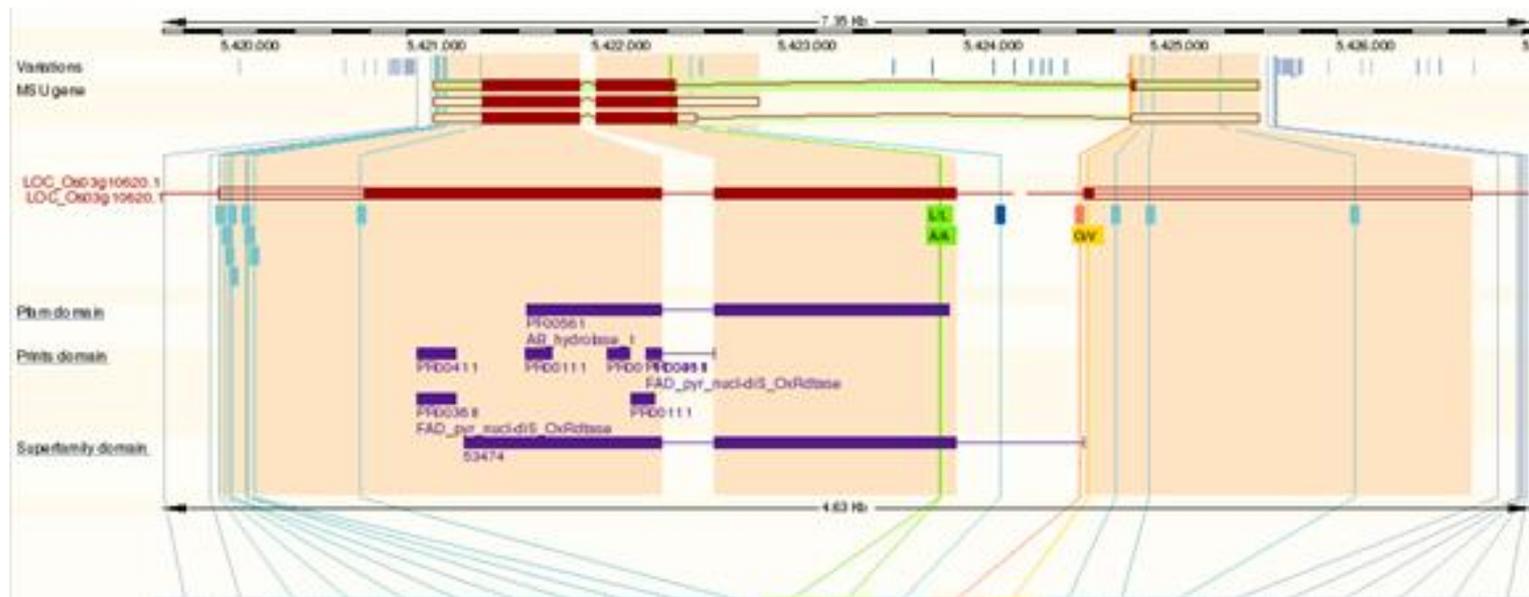
D14的信号肽预测

```
### targetp v1.1 prediction results #####
Number of query sequences: 1
Cleavage site predictions not included.
Using PLANT networks.
```

Name	Len	cTP	mTP	SP	other	Loc	RC
1	322	0.869	0.049	0.023	0.187	C	2
cutoff		0.000	0.000	0.000	0.000		

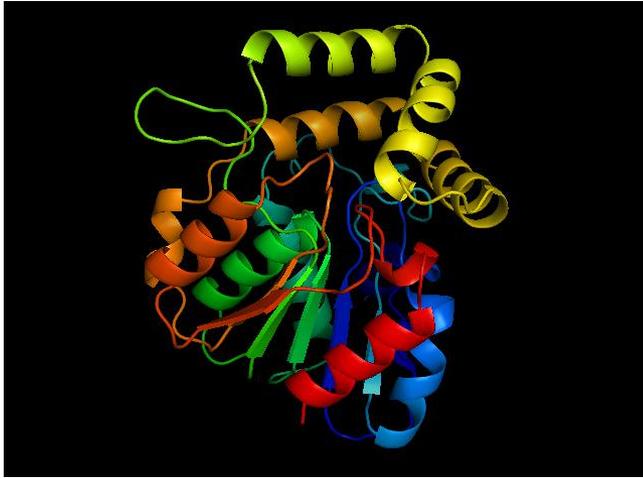
D14的亚细胞定位预测

Name	Transcript ID	Length (bp)	Protein ID	Length (aa)	Biotype
LOC_Os03g10620.1	<a href="#">LOC_Os03g10620.1</a>	1891	<a href="#">LOC_Os03g10620.1</a>	322	Protein coding
LOC_Os03g10620.2	<a href="#">LOC_Os03g10620.2</a>	1653	<a href="#">LOC_Os03g10620.2</a>	318	Protein coding
LOC_Os03g10620.3	<a href="#">LOC_Os03g10620.3</a>	2003	<a href="#">LOC_Os03g10620.3</a>	318	Protein coding

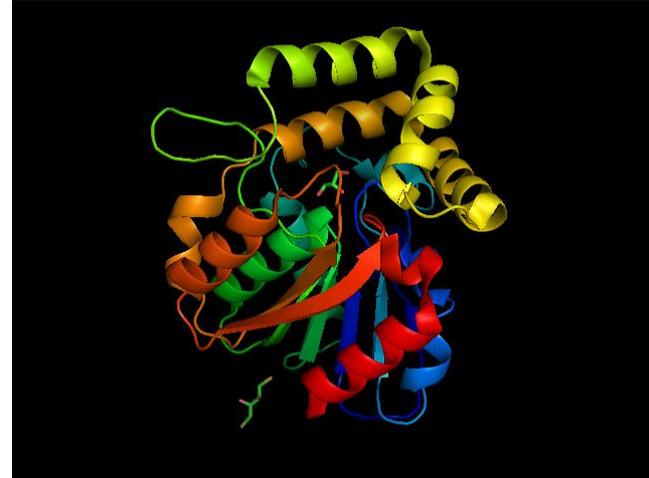


*D14*的可变剪接模式

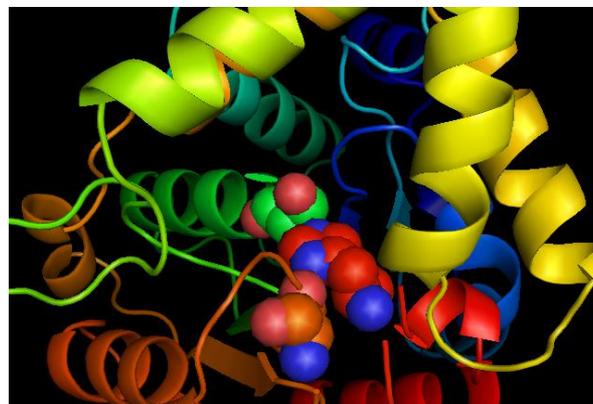
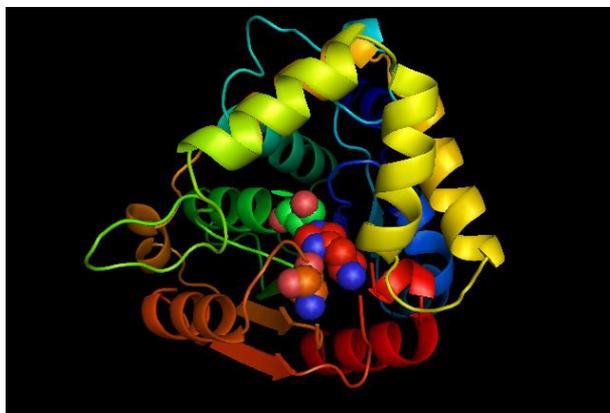
- D14蛋白与玉米RsbQ相似性为87%，与矮牵牛DAD2相似性为76%；
- PDB中存在两个DAD2结构：天然DAD2（ID:4DNP）和S96A(ID:4DNQ)；
- PDB中存在两个RsbQ结构：天然RsbQ(ID:1WOM)和受PMSF抑制后的RsbQ（ID: 1WPR）。



D14native-4DNP模型图



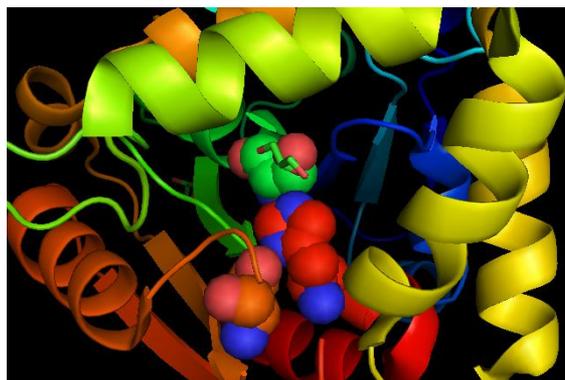
DAD2的晶体结构图



D14native-4DNP的三联体



Ser147、Asp268和His297



Ser96、Asp217和His246

DAD2的三联体

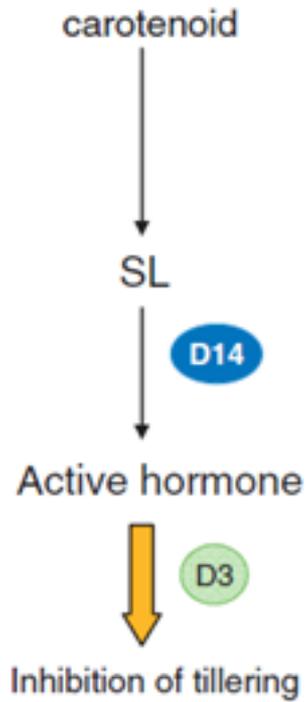
# 结论

- **D14**可能主要存在于叶绿体中。
- 根据预测的**D14native-4DNP**模型发现，**D14**含有与**RsbQ**和**DAD2**类似的催化三联体和疏水空腔，推测**D14**可能具有与**RsbQ**和**DAD2**相似的作用机理。空腔可以容纳并催化小分子，如**SLs**等。

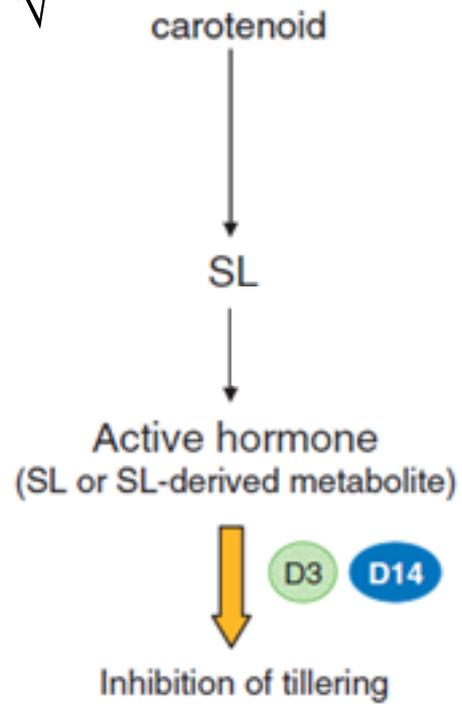
# 结论

- RsbQ可以与RsbP结合。
- DAD2可以与PhMAX2A结合。
- DAD2可直接水解GR24或GR24的代谢产物。
- D14在水稻体内可能直接水解SLs或SLs的代谢产物，并与D3相互作用，共同介导SLs的信号传导、

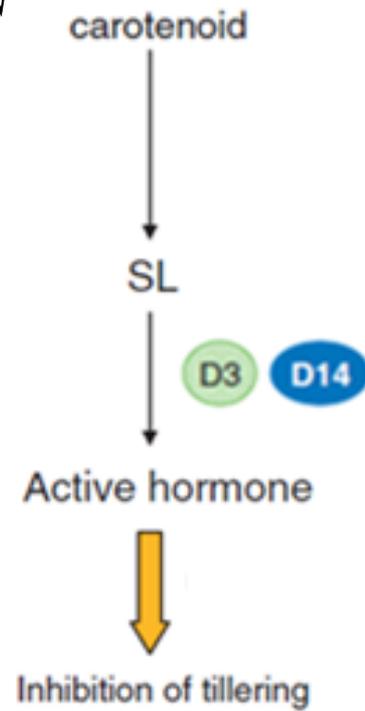
A



B



C



- 感谢罗老师的谆谆教导！
- 感谢小组成员的精诚合作！
- 感谢学习过程中给予我们帮助的所有同学！