

小麦*NHX2*基因的生物信息学分析 及功能预测

报告人：林抗雪

小组：G09

成员：刘天珍 李瑞芳 林抗雪 李秀秀

2013.06.23

汇报内容

- 研究背景
- *TaNHX2*序列及结构分析
- 蛋白结构分析
- 总结及展望

研究背景

- 盐分是对许多作物的生长都有影响的一种生物胁迫，目前全世界约20%的耕地受到盐害。
- 植物耐盐性的实现机制：
 - 1) 耐渗透胁迫
 - 2) Na^+ 或 Cl^- 的排除能力
 - 3)

Na^+ 或 Cl^- 累积的耐受性

Na^+ 在液泡内的区室化

钠氢离子逆向转运蛋白 (NHX)



耐盐

*TaNHX2*基因是利用水稻*OsNHX1*基因的cDNA片段为探针从盐胁迫条件下的小麦cDNA文库中克隆得到的。并将其导入酵母突变体 $\Delta nhx1$ 中,结果如图1所示*TaNHX2*的表达抑制了 $\Delta nhx1$ 的盐敏感性。(俞嘉宁等, 2007)

*TaNHX2*在百脉根中的表达, 结果如图2所示提高了其耐盐性(简波等, 2009)

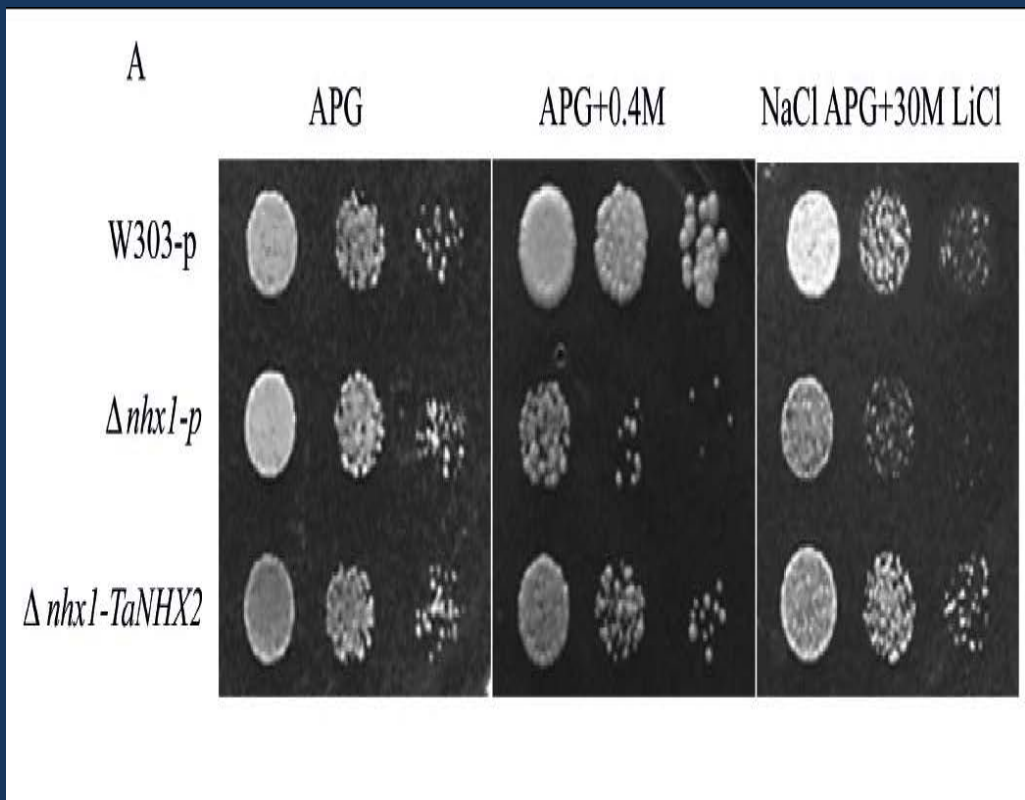


图1

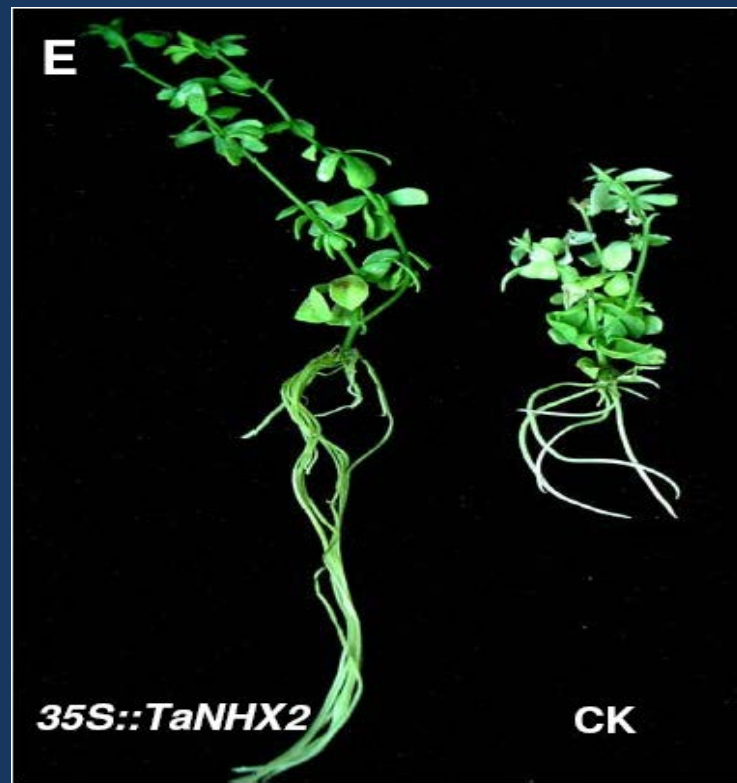


图2

*TaNHX2*的基本信息

基因名: *TaNHX2*

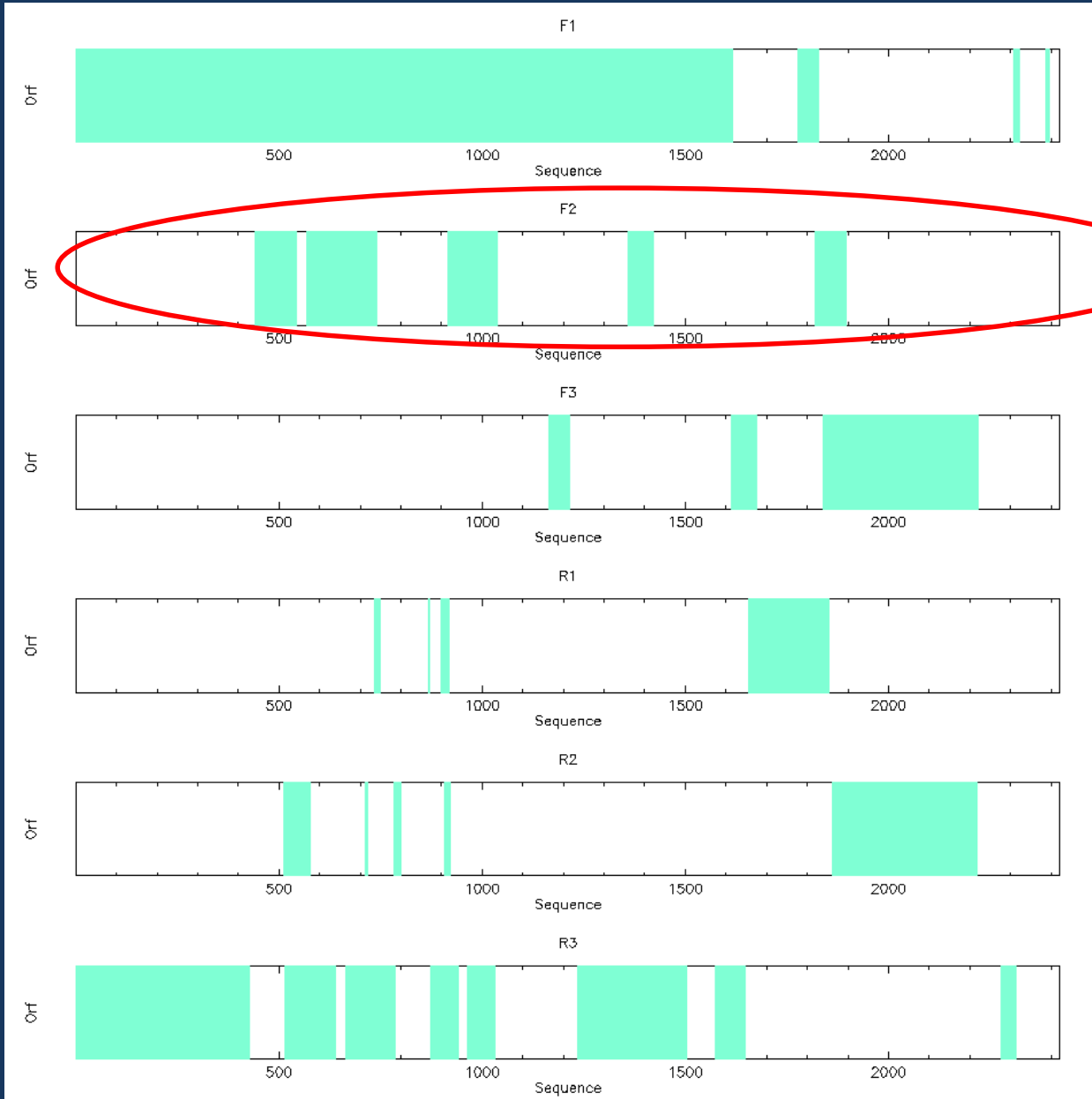
核苷酸长度: 2422 bp

编码区长度: 1617 bp

aa序列长度: 538aa

From NCBI

基因ORF的预测



By plotorf

多序列比对

```

                *           280           *           300
AtNHX1 Ara : TD-REVALMMLMAYLSYMLAELFDLSGILTVFFFCGIVM : 283
AtNHX2 Ara : TD-REVALMMLMAYLSYMLAELFALSGILTVFFFCGIVM : 285
AtNHX2 Ara : TD-REVALMMLMAYLSYMLAELFALSGILTVFFFCGIVM : 160
AtNHX3 Ara : TD-REVALMMLLAYLSYMLAELFHLSSILTVFFFCGIVM : 286
AtNHX4 Ara : TT-RELAIMVLMAYLSYMLAELFSLSGILTVFFFCGVLM : 283
AtNHX6 Ara : LQNLCCCLFVLFPPYFSYMLAEGLSLSGIVSILFTGIVM : 292
OsNHX1 Ory : TD-REVALMMLMAYLSYMLAELLDLSGILTVFFFCGIVM : 285
OsNHX2 Ory : TD-REVSIMMLMAYLSYMLAELLDLSGILTVFFFCGIVM : 284
OsNHX3 Ory : TD-REVAIMILMAYLSYMLSMILDLSGILTVFFFCGIVM : 286
OsNHX5 Ory : LQNLCCCLFVLFPPYFSYMLAEGGLSGIVSILFTGMVM : 303
TaNHX2 Tri : TD-REVALVMLMAYLSYMLAELLDLSGILTVFFFCGIVM : 288
t rE 6 6L aYlSYMLael LsgI636fF G66M

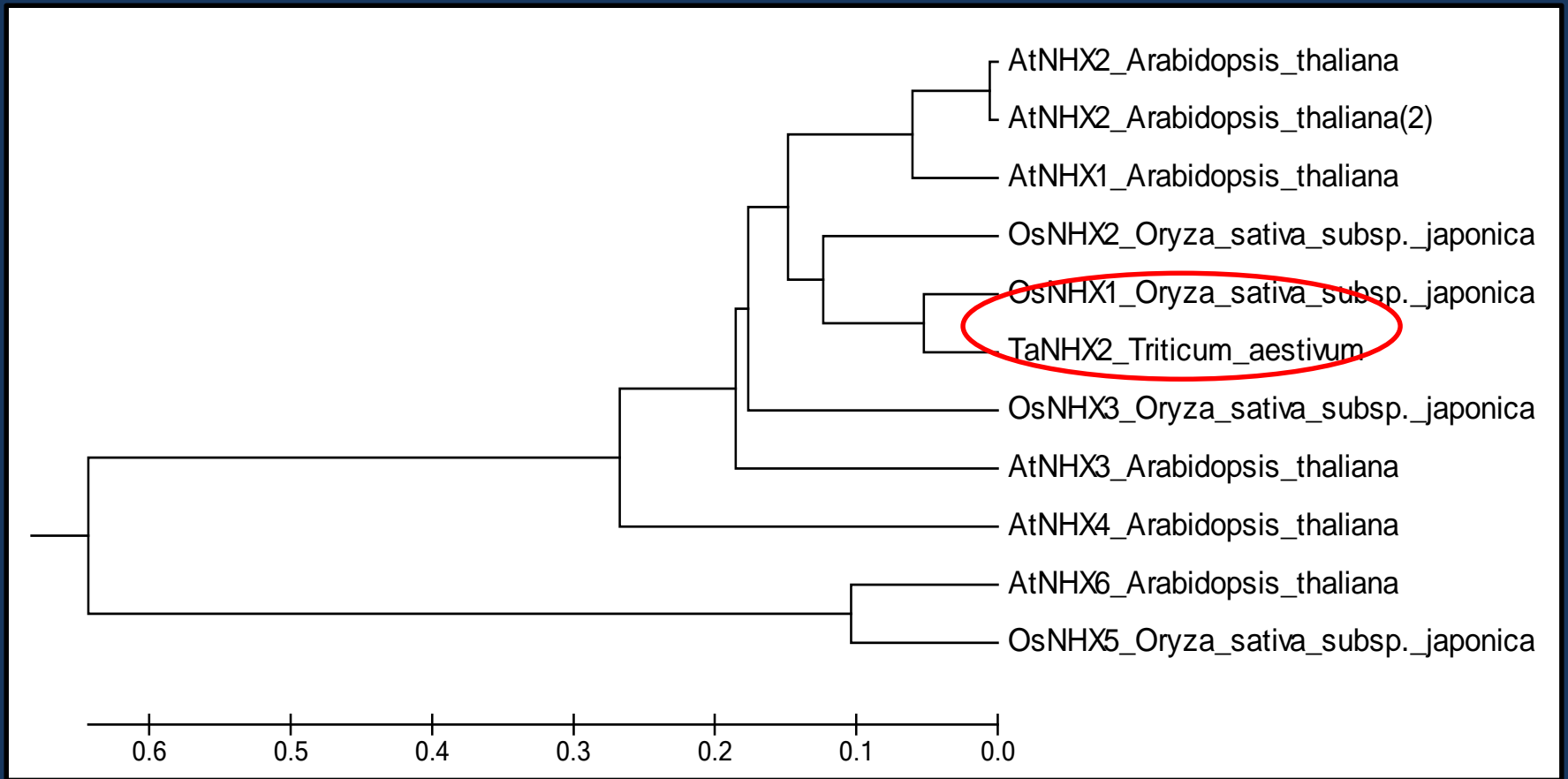
```

```

                *           320           *           340
AtNHX1 Ara : SHYTWHNVTESSRITTKHTFATLSFLAETFIFLYVGMD : 321
AtNHX2 Ara : SHYTWHNVTESSRITTKHAFATLSFLAETFIFLYVGMD : 323
AtNHX2 Ara : SHYTWHNVTESSRITTKHAFATLSFLAETFIFLYVGMD : 198
AtNHX3 Ara : SHYTWHNVTDKSKVTTKHTFAAMSFLAETIFIFLYVGMD : 324
AtNHX4 Ara : SHYASYNVTESSRITSRHVFAMLSFIAETFIFLYVGTD : 321
AtNHX6 Ara : KHYTYSNLSANSQRFVSAFFHLISSLAETFVFIYMG-- : 328
OsNHX1 Ory : SHYTWHNVTESSRVTTKHAFAATLSFIAETFIFLYVGMD : 323
OsNHX2 Ory : SHYTWHNVTESSRVTTKHAFAATLSFIAETFIFLYVGMD : 322
OsNHX3 Ory : SHYTWHNVTESSRITTKHTFATLSFIAETIFLYVGMD : 324
OsNHX5 Ory : KHYTFSNLSNNSQRFVSAFFHLSSLAETFVFIYMG-- : 339
TaNHX2 Tri : SHYTWHNVTESSRVTTKHAFAATLSFIAETFIFLYVGMD : 326
sHYt N63 S t h Fa 6Sf6AetF6F6Y6G d

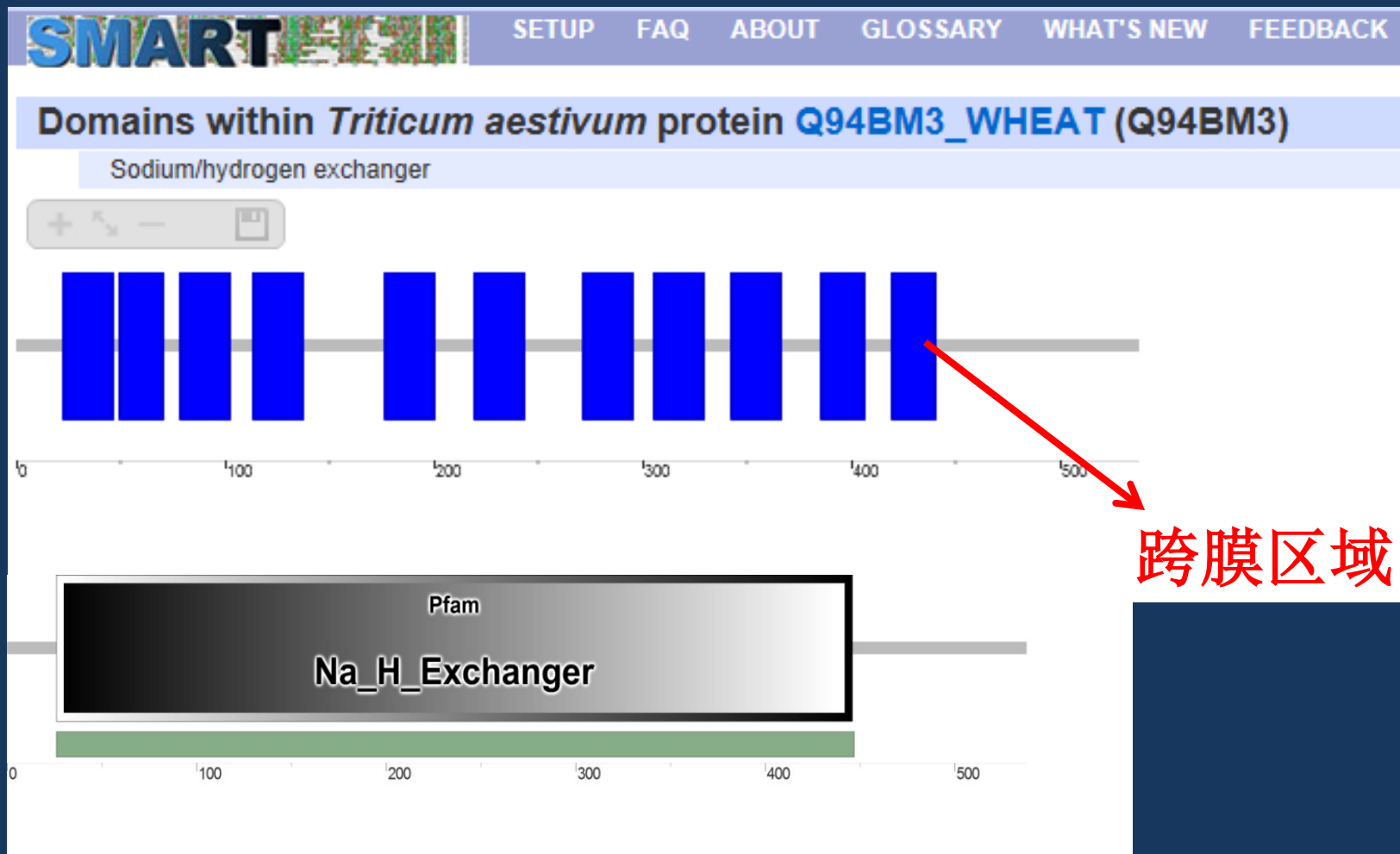
```

系统进化树分析

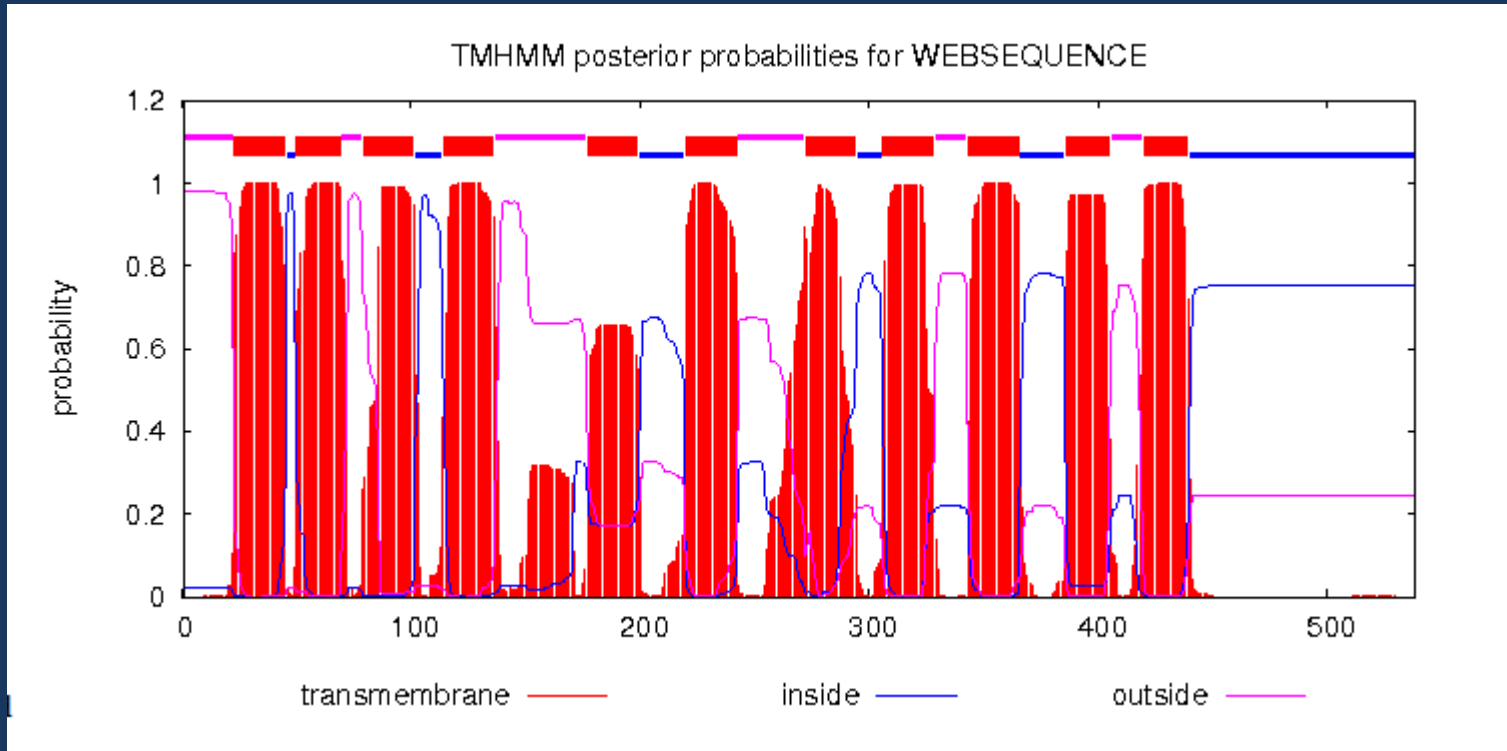


By MEGA

蛋白结构域预测



结果显示在第26-446氨基酸序列区域有一个Na⁺_H⁺转运结构域



共11个跨膜区： 20-45, 48-71, 90-110, 117-137, 144-164, 213-241, 261-289, 305-333, 342-370, 380-408, 418-446

From TMHMM分析软件

3D结构分析

Structural and Functional Characterization of TM IX of the NHE1 Isoform of the Na⁺/H⁺ Exchanger

2K3C

- Display Files ▾
- Download Files ▾
- Share this Page ▾

DOI:10.2210/pdb2k3c/pdb

Primary Citation

Structural and functional characterization of transmembrane segment IX of the NHE1 isoform of the Na⁺/H⁺ exchanger.

Reddy, T. , Ding, J. , Li, X. , Sykes, B.D. , Rainey, J.K. , Fliegel, L. 

Journal: (2008) J.Biol.Chem. **283**: 22018-22030

PubMed: [18508767](#) 

DOI: [10.1074/jbc.M803447200](#) 

[Search Related Articles in PubMed](#) 


PubMed Abstract:

The Na⁽⁺⁾/H⁽⁺⁾ exchanger isoform 1 (NHE1) is an integral membrane protein that regulates intracellular pH by removing one intracellular H⁽⁺⁾ in exchange for one extracellular Na⁽⁺⁾. It has a large N-terminal membrane domain of 12 transmembrane segments and an intracellular... [[Read More & Search PubMed Abstracts](#)]

↓ Molecular Description

Hide

Classification: [Metal Transport](#) 

Structure Weight: 3442.23 

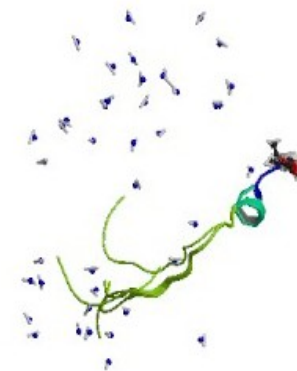
Molecule: TMIX peptide

Polymer: 1 Type: protein

Length: 33

Chains: A

Structure Image



 View in 3D

[More Images...](#)

Downloadable viewers:

[Simple Viewer](#)

[Protein Workshop](#)

[Ligand Explorer](#)

[Kiosk Viewer](#)

From PDB

3D结构分析



图1. PDB中的2K3C的三维结构

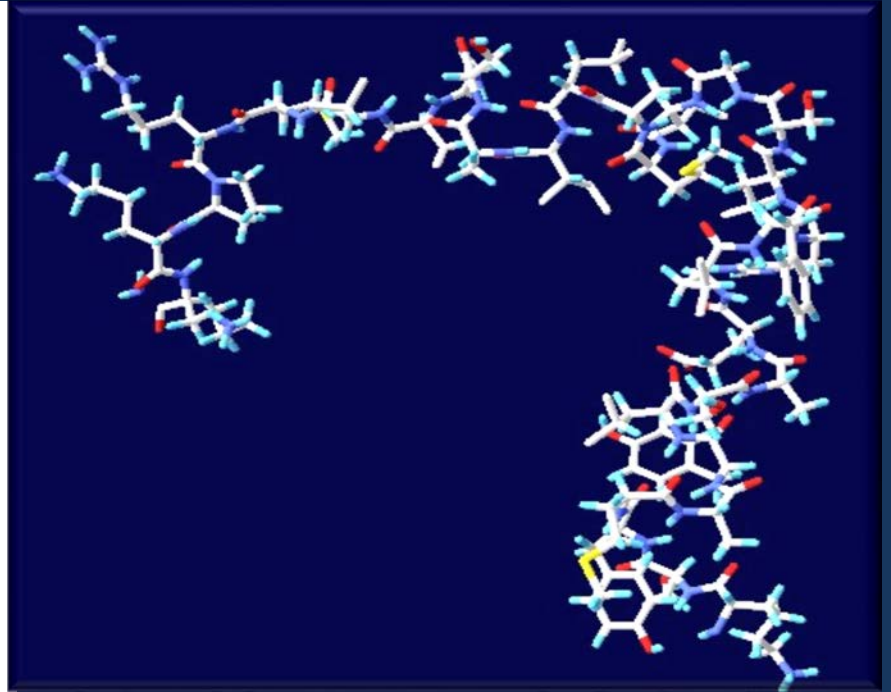
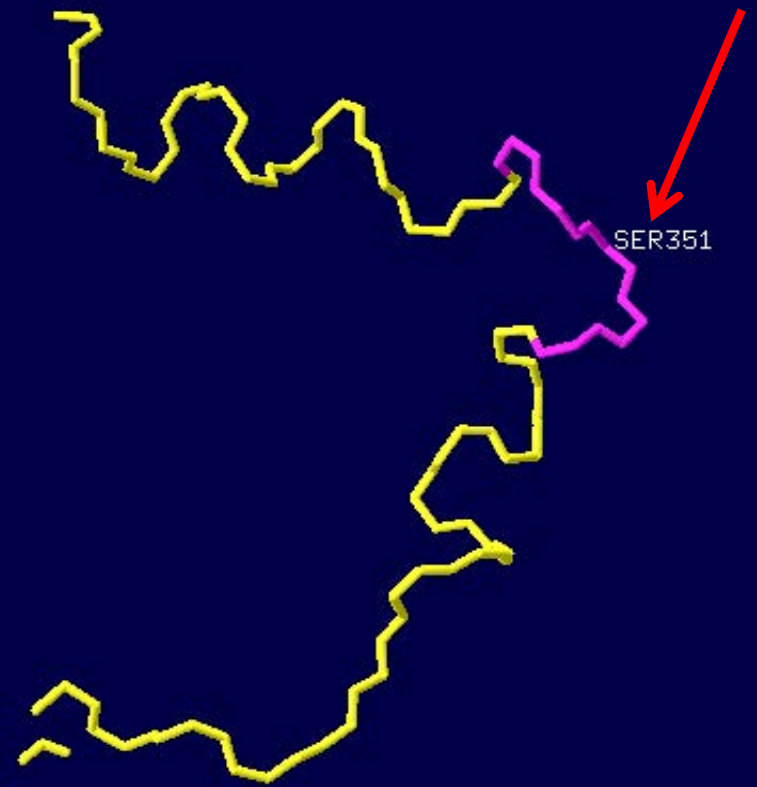


图2. Swiss-PdbViewer导入显示

螺旋分析



转角分析



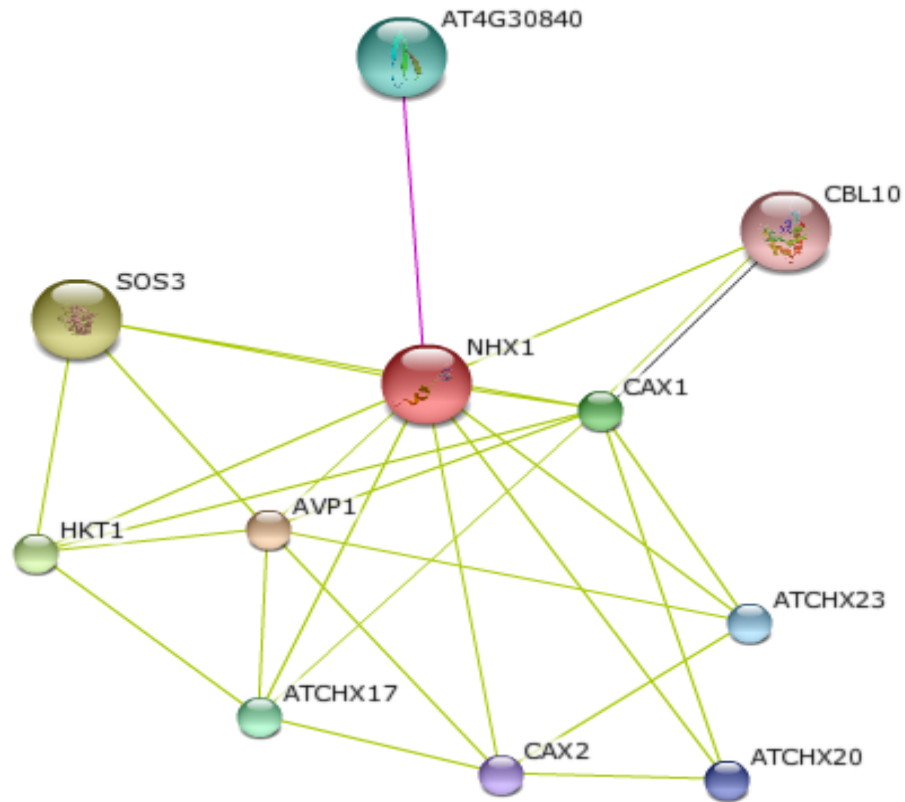
J Biol Chem. 2009 Apr 24;284(17):11546-56. doi: 10.1074/jbc.M809201200. Epub 2009 Jan 28.

Structural and functional analysis of transmembrane XI of the NHE1 isoform of the Na⁺/H⁺ exchanger.

Lee BL, Li X, Liu Y, Sykes BD, Fliegel L.

Department of Biochemistry, University of Alberta, Edmonton, Alberta T6G 2H7, Canada.

蛋白互作分析



This is the **evidence view**. Different line colors represent the types of evidence for the association.



总结与展望

- 通过以上对 *NHX2* 基因的生物信息学分析，我们了解到，此基因可编码一种具有 Na^+/H^+ 转运结构域的蛋白。并且其编码的蛋白具有 11 个跨膜区。以此推测其蛋白可能具有在生物膜上转运 Na^+ 的功能。进一步推测，*NHX2* 蛋白有可能参与植物耐盐相关的生理生化过程。
- 因此接下来的课题是将此基因转入大豆中，希望能够获得耐盐转基因大豆。

Thank you for your attention!