

附件 2:

申报 2023 年度陕西高等学校科学技术研究 优秀成果奖项目公示内容

一、成果名称：棉子糖调控玉米耐旱、耐热及种子活力的机理及其应用研究

二、成果简介：申请人团队克隆了具有自主知识产权的玉米棉子糖合成关键酶基因 *ZmGOLS2* 和 *ZmRAFS* 以及水解关键酶基因 *ZmAGA1*，并对其功能和表达调控进行了系统研究。发现通过超表达上述基因能够显著提高玉米的耐旱、耐热能力和种子活力。相关研究结果发表于 *Molecular Plant*, *Journal of Biological Chemistry*, *The Plant Journal*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 等植物科学主流杂志。田间试验结果显示在控水干旱条件下，超表达 *ZmGOLS2* 和 *ZmRAFS* 玉米的耐旱性和产量显著提高。

三、代表性论文专著或知识产权（标准规范等），总数不超过 10 项，其中代表性论文专著不超过 8 篇（部）

1. Yumin Zhang, Dan Li, Lynnette M. Dirk, A. Bruce

Downie, Tianyong Zhao*, 2021, ZmAGA1 Hydrolyzes RFOs Late during the Lag Phase of Seed Germination, Shifting Sugar Metabolism toward Seed Germination Over Seed Aging Tolerance. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 69 (39):11606–11615. IF₂₀₂₁=5.279, 中科院一区 Top.

2. Qinghui Han, Kelu Chen, Dong Yan, Guanglong Hao, Junlong Qi, Chunmei Wang, Lynnette M. Dirk, A. Bruce Downie, Jianhua Gong, Jianhua Wang, Tianyong Zhao*, 2020, ZmDREB2A regulates ZmGH3.2 and ZmRAFS, shifting metabolism towards seed aging tolerance over seedling growth. *The Plant Journal*. 104:268–282. IF₂₀₂₀=6.486, 中科院二区 Top.

3. Tao Li, Yumin Zhang, Ying Liu, Xudong Li, Guanglong Hao, Qinghui Han, Lynnette M. Dirk, A Bruce Downie, Yong-Ling Ruan, Jianmin Wang, Guoying Wang, Tianyong Zhao*, 2020, Raffinose synthase enhances drought tolerance through raffinose synthesis or galactinol hydrolysis in maize and Arabidopsis plants. *Journal of Biological Chemistry*. 295:8064–8077. IF₂₀₂₀=5.157, 中科院二区 Top.

4. Qinghui Han, Junlong Qi, Guanglong Hao, Chunxia

Zhang, Chunmei Wang, Lynnette M. Dirk, A Bruce Downie, Tianyong Zhao*, 2020, ZmDREB1A regulates RAFFINOSE SYNTHASE controlling raffinose accumulation and plant chilling stress tolerance in maize. *Plant and Cell Physiology*. 61: 331–341. IF₂₀₂₀=4.927, 中科院二区.

5. Lei Gu, Tao Jiang, Chunxia Zhang, Xudong Li, Chunmei Wang, Yumin Zhang, Tao Li, Lynnette Dirk, Bruce Downie, Tianyong Zhao*, 2019, Maize HSFA2 and HSBP2 antagonistically modulate raffinose biosynthesis and heat tolerance in Arabidopsis. *The Plant Journal*. 100:128–142. IF₂₀₁₉=6.141, 中科院二区 Top.

6. Yumin Zhang, Qichao, Sun, Guanglong Hao, Chunmei Wang, Lynnette, Dirk, Bruce Downie, Tianyong Zhao*, 2019, Maize VIVIPAROUS1 Interacts with ABA INSENSITIVE5 to Regulate GALACTINOL SYNTHASE2 Expression Controlling Seed Raffinose Accumulation. *J Agric Food Chem*. 67(15): 4214–4223. IF₂₀₁₉=4.192, 中科院一区 Top.

7. Tao Li, Yumin Zhang, Dong Wang, Ying Liu, Lynnette Dirk, Jack Goodman, Bruce Downie, Jianmin Wang, Guoying Wang, Tianyong Zhao*, 2017, Regulation of seed vigor by manipulation of raffinose family

oligosaccharides (RFOs) in maize and Arabidopsis. *Molecular Plant*. 10(12): 1540–1555. IF₂₀₁₇=9.326, 中科院一区 Top.

8. Lei Gu, Yumin Zhang, Mingshuai Zhang, Tao Li, Lynnette M.A. Dirk, Bruce Downie, Tianyong Zhao*, 2016, *ZmGOLS2*, a target of transcription factor *ZmDREB2A*, offers similar protection against abiotic stress as *ZmDREB2A*. *Plant Molecular Biology*. 90:157–170. IF₂₀₁₆=3.356, 中科院二区.

四、主要完成人情况

姓名	排名	行政/技术职称	工作单位/完成单位	对本项目技术创造性贡献
赵天永	1	教授	西北农林科技大学	制订研究方向、统筹规划研究内容、指导相关实验
李涛	2	无	西北农林科技大学	玉米 <i>ZmRAFS</i> 基因的克隆和功能鉴定
张玉民	3	副教授	西北农林科技大学	明确玉米种子发育成熟阶段棉子糖积累及种子萌发阶段棉子糖水解除调控机制
韩庆辉	4	无	西北农林科技大学	鉴定调控 <i>ZmRAFS</i> 基因表达的 2 个关键转录因子 DREB1A 和 DREB2A
李丹	5	无	西北农林科技大学	玉米 <i>ZmAGAI</i> 基因的功能鉴定

闫栋	6	无	西北农林科技大学	玉米 <i>ZmRAFS</i> 基因的功能鉴定
张春霞	7	无	西北农林科技大学	玉米 <i>ZmGOLS2</i> 基因的表达调控
刘应	8	无	西北农林科技大学	负责过表达 <i>ZmGOLS2</i> 和 <i>ZmRAFS</i> 转基因材料的鉴定和耐旱、耐热性评测

五、主要完成单位

单位名称	排名	主要贡献
西北农林科技大学		完成所有相关工作

六、完成人合作关系情况

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作时间	合作成果	证明材料
无					

完成人合作关系说明（限 1000 字）

无。