

The Crop Journal | 沈阳农业大学联合CIMMYT研究利用全基因组选择技术预测玉米杂交种产量和自交系配合力

原创 编辑部 The Crop Journal 8月17日



玉米育种中两大重要任务，一是选育一般配合力、特殊配合力高的自交系，二是鉴定具有高产潜力的优良杂交种。常规育种中，需要开展多环境试验鉴定具有高产潜力的优良杂交种，在亲本间开展遗传交配设计来估计亲本自交系的配合力。遗传交配设计通常只能在少数亲本自交系间组配，且多环境试验费时费力，从而限制了通过常规育种大规模估计自交系的配合力以及在高配合力自交系间大规模鉴定具有高产潜力的优良杂交种。全基因组选择技术是利用遍布整个基因组的分子标记预测未测试育种材料的基因组估计育种值，利用基因组估计育种值代替田间测试表型进行选择。随着高密度分子标记鉴定费用的降低，全基因组选择技术有望替代多环境试验和大规模遗传交配设计，预测未测试杂交种产量和自交系配合力表现。沈阳农业大学联合国际玉米小麦改良中心（CIMMYT）开展了相关研究，近日在**The Crop Journal**在线发表了题为“[Genomic prediction of the performance of hybrids and the combining abilities for line by tester trials in maize](#)”的研究论文。



Genomic prediction of the performance of hybrids and the combining abilities for line by tester trials in maize

Ao Zhang^{a, b, c}, Paulino Pérez-Rodríguez^d, Felix San Vicente^b, Natalia Palacios-Rojas^b, Thanda Dhliwayo^b, Yubo Liu^{c, e}, Zhenhai Cui^a, Yuan Guan^{c, e}, Hui Wang^{c, e}, Hongjian Zheng^{c, e}, Michael Olsen^f, Boddupalli M. Prasanna^f, Yanze Ruan^a , Jose Crossa^b , Xuecai Zhang^b 

Show more 

+ Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.cj.2021.04.007>

Get rights and content

Under a Creative Commons [license](#)

open access

作者利用全基因组选择技术预测了3个测交试验中杂交种产量和自交系配合力的表现，试验中的所有自交系亲本进行了中密度分子标记鉴定，所有杂交种开展了多环境产量鉴定试验，测定了自交系的配合力。结果显示：包含自交系和测验种加性效应的统计模型预测杂交种表现的相关系数在0.59到0.81之间；同时包含加性和非加性效应的统计模型可将预测杂交种表现的相关系数提高至0.64到0.86之间（图1）。仅包含自交系遗传效应的统计模型预测产量一般配合力的相关系数较低，在-0.14到0.13之间；同时包含自交系和测验种所有遗传效应的统计模型可将预测产量一般配合力的相关系数提高至0.49到0.55；所有测交试验中预测产量特殊配合力的相关系数均为负值（图2）。不同测验种间预测杂交种产量表现的相关系数在-0.66到0.82之间，表明测验种间杂交种产量表现的相关性很难被预测。全基因组选择技术可利用分子标记信息预测玉米测交试验中杂交种产量和自交系一般配合力表现，仅需对少数材料开展多年多点鉴定来构建训练群体，这将显著降低育种总成本。

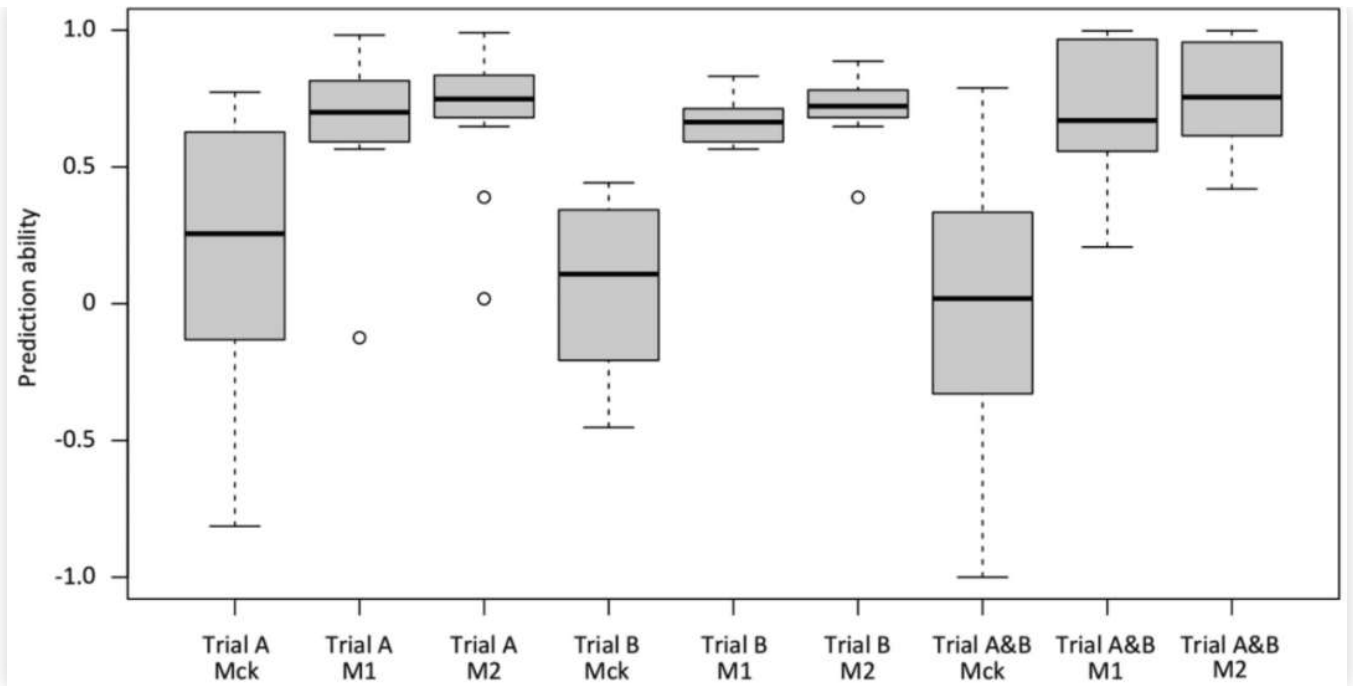


图1 玉米测交试验中杂交种产量的预测精度

Mck为仅包含自交系加性效应模型，M1为包含自交系和测验种加性效应模型，M2为包含自交系和测验种的加性和非加性效应模型。

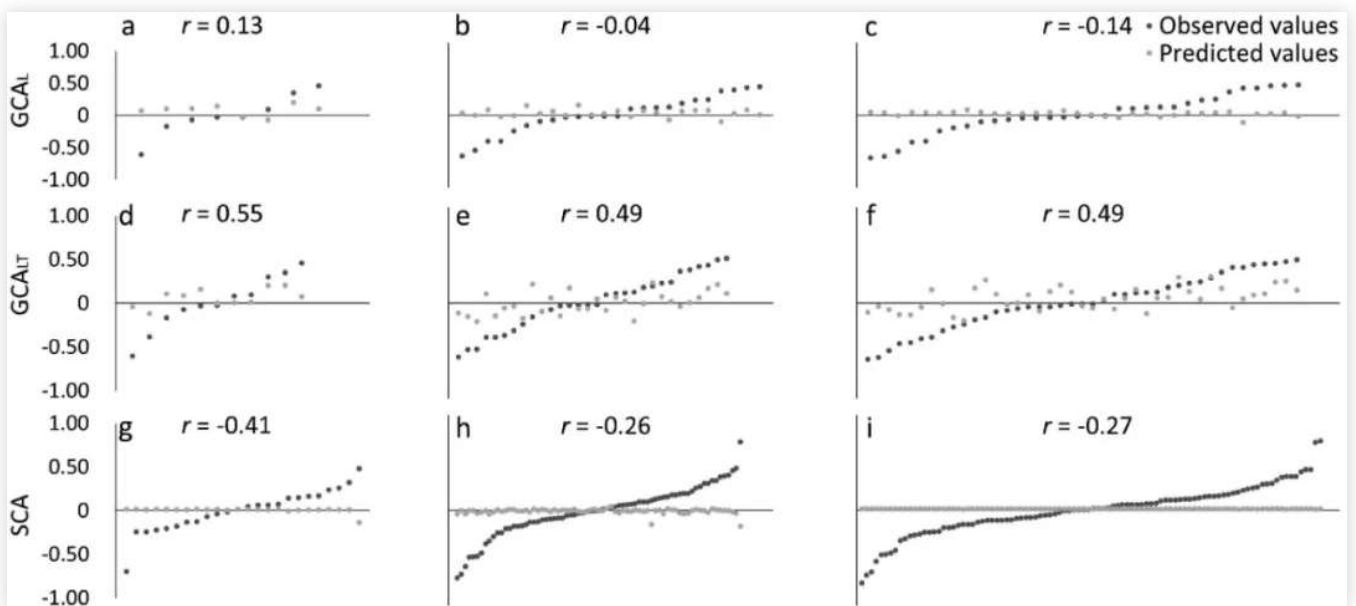


图2 玉米测交试验中配合力表现的预测精度

从左至右依次为测交试验A (a, d, g)、B (b, e, h)、A&B (c, f, i)， GCA_L 为仅包含自交系遗传效应的统计模型， GCA_{LT} 为同时包含自交系和测验种所有遗传效应的统计模型，SCA为特殊配合力的预测模型。

作者和基金项目

沈阳农业大学**张敖**博士为第一作者，CIMMYT**张学才**博士和**Jose Crossa**博士，以及沈阳农业大学**阮燕晔**教授为共同通信作者。上海市农业科学院、CIMMYT-中国特用玉米研究中心、墨西哥国立研究生院参与了该研究。CIMMYT全球玉米项目组张学才课题组长期致力于玉米全基因组选择育种理论与应用实践研究，沈阳农业大学和CIMMYT全球玉米项目组于2015年开展国际合作，已建有沈阳市玉米全基因组选择育种重点实验室、辽宁省植物基因工程技术研究中心等研究平台。该研究得到上海农业应用技术研发项目（Z20190101）、Harvest Plus项目、Bill & Melinda Gates基金会支持的开源基因组育种信息平台项目（PP1093167）、CGIAR玉米专项、国家重点研发计划项目（2016YFD0101803）、国家自然科学基金项目（31801442）、国家留学基金委项目、辽宁省重点科学和技术研发项目（2011208001）和CIMMYT-中国特用玉米研究中心项目（KF201802）的资助。

THE CROP JOURNAL

01:52

*The Crop Journal*英文宣传片，敬请收看！

The Crop Journal (《作物学报(英文版)》)是中国科协主管,中国作物学会、中国农业科学院作物科学研究所和中国科技出版传媒股份有限公司共同主办的学术期刊,创刊于2013年10月。办刊宗旨为刊载作物科学相关领域最新成果,开展国际学术交流,促进我国作物科学研究水平及国际影响力的提升。主要刊登农作物遗传育种、耕作栽培、生理生化、生态、种质资源以及与农作物有关的生物技术、生物数学、农业气象等领域以第一手资料撰写的研究论文、研究简报以及专题综述等。2020年*The Crop Journal*的SCI影响因子为4.407,在JCR农学和植物学两个学科位于Q1区,并位列中科院分区农林类期刊一区。2019–2023年获中国科技期刊卓越行动计划重点项目资助。



The Crop Journal

本公众号旨在为广大农业科研人员推送作物遗传育种、生理生化、栽培耕作、生信分析...
139篇原创内容

公众号

↓【点击下方“阅读原文”查看PDF】

阅读原文

喜欢此内容的人还喜欢

Molecular Plant | 中科院植生生态所韩斌研究员团队揭示杂交水稻细胞质和核基因组变异,为杂交水稻育种提供了新方向和策略

植物科学SCI

华人专家发布“迷你”CRISPR基因组编辑系统

合成生物

PBJ | 利用CRISPR/ Cas9 系统双重敲除大麦MORC1和MORC6a基因,提高大麦对真菌病害的免疫能力

植物生物技术Pbj