OXCT1介导的PSMG3琥珀酰化通过稳定蛋白酶体促进小RNA病毒复制

刘会胜[1]，薛巧[1]，刘鹏飞[1]，董志华[1]，曹伟军[1]，
杨帆[1]，朱盈名[1]，邓磊[2]，朱紫祥[1]，郑海学[1]

[1]中国农业科学院兰州兽医研究所

[2]中国农业科学院上海兽医研究所



Huisheng Liu, Qiao Xue, Pengfei Liu, Zhihua Dong, Weijun Cao, Fan Yang, Yingming Zhu, et al. 2026. OXCT1 driven succinylation of PSMG3 stabilizes the proteasome to facilitate picornavirus replication. ***iMetaOmics*** 3: e70151. https://doi.org/10.1002/imo2.70151

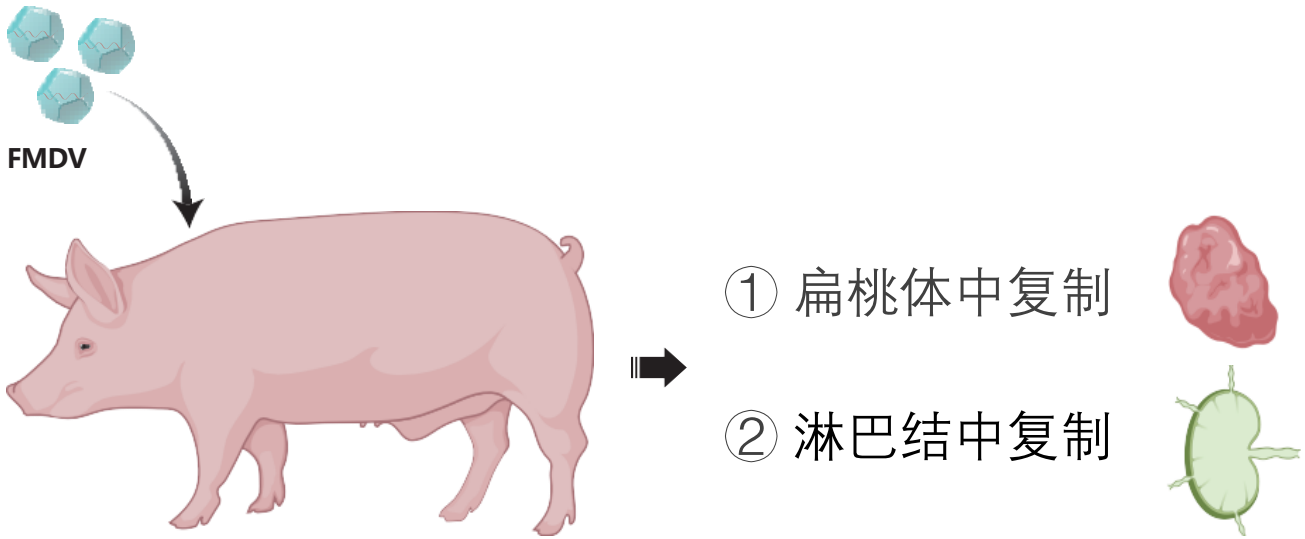
引言

小RNA病毒包括口蹄疫病毒（FMDV）、肠道病毒71型（EV71）、塞内卡谷病毒（SVV）等。

口蹄疫是由FMDV感染猪牛羊等偶蹄类动物引起的世界性烈性传染病。

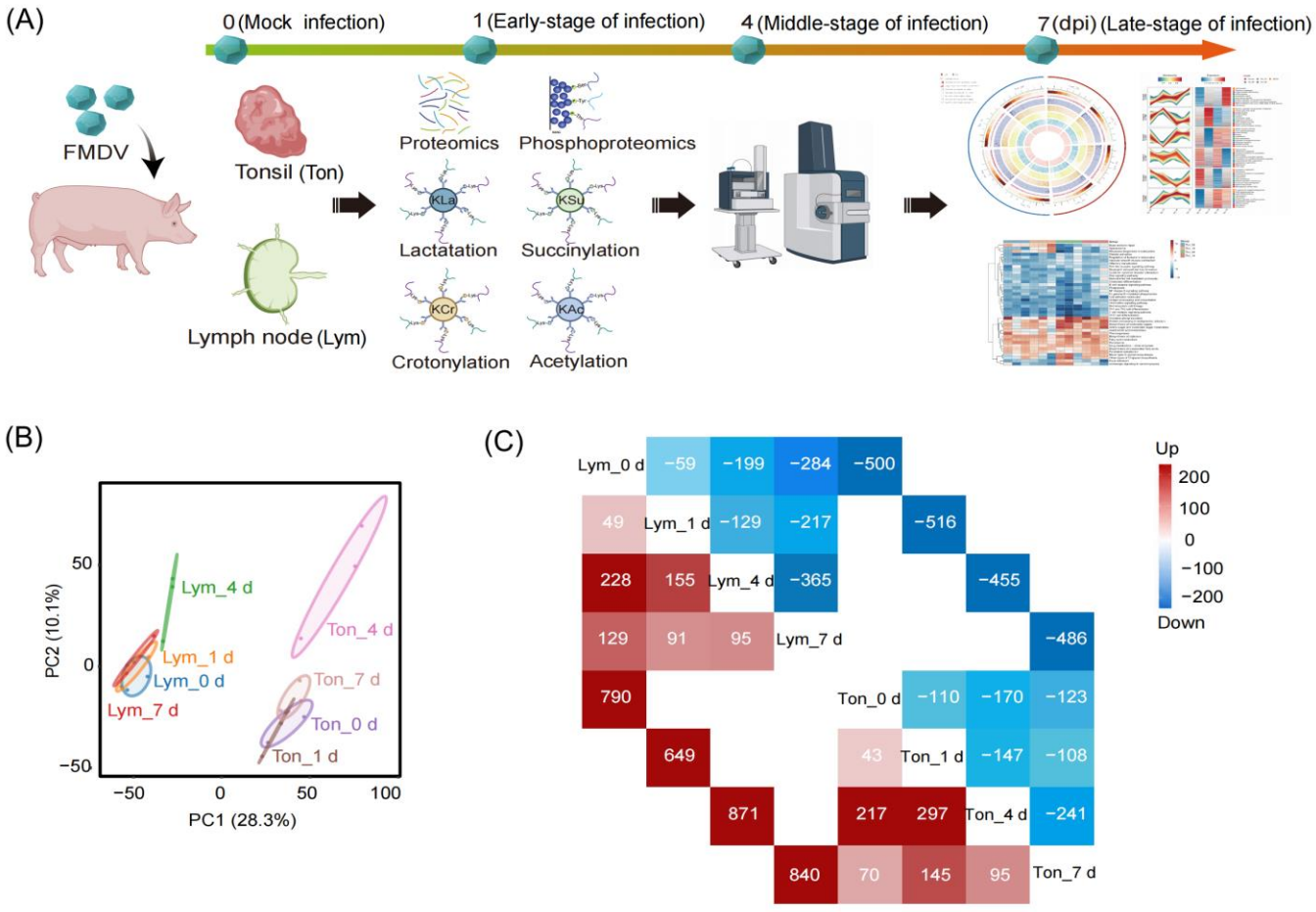
世界动物卫生组织（WOAH）列为法定报告疫病，我国一类动物疫病。

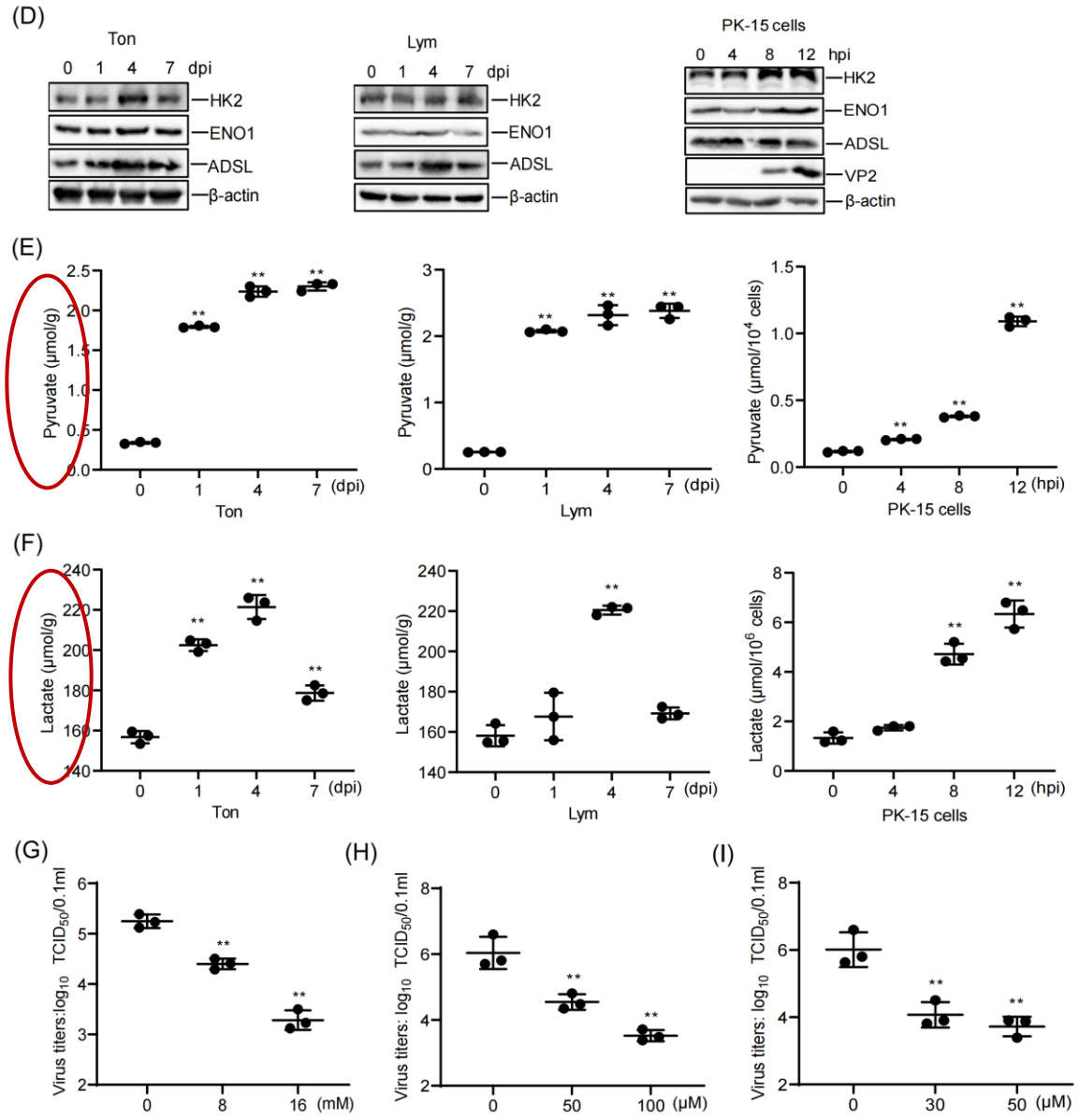
本研究整合蛋白组和翻译后修饰组数据,探究FMDV在猪体内快速复制的机制。



科学问题: FMDV如何在猪的扁桃体和淋巴结组织中复制

FMDV通过调节代谢酶的表达调控宿主代谢





FMDV促进宿主天然免疫应答，同时调控大量代谢酶的表达

Ton：扁桃体

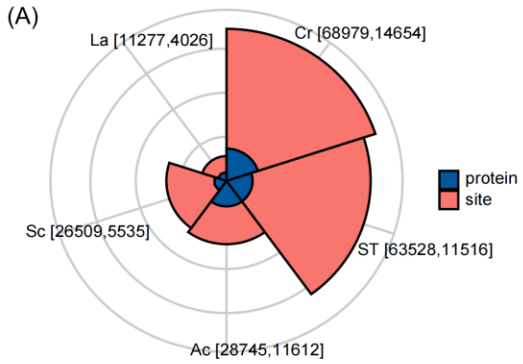
Lym：淋巴结

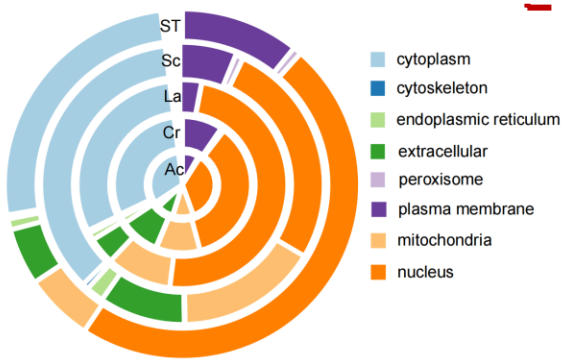
Glycolysis inhibitor

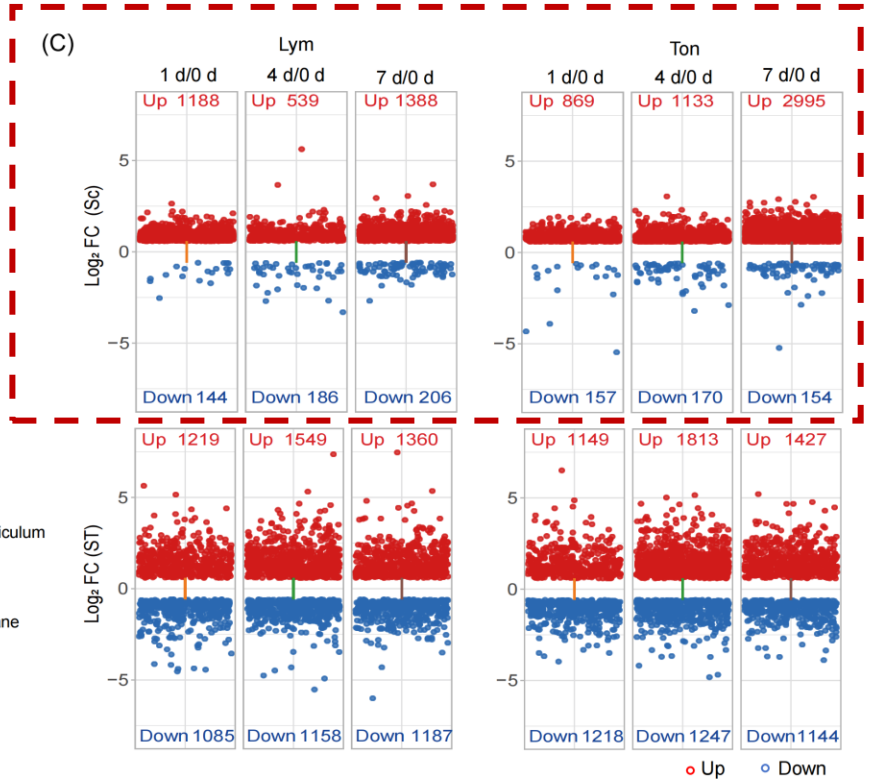
TCA cycle inhibitor

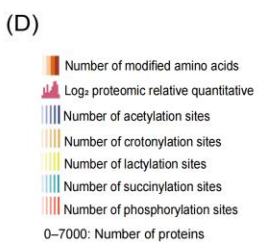
Lactate inhibitor

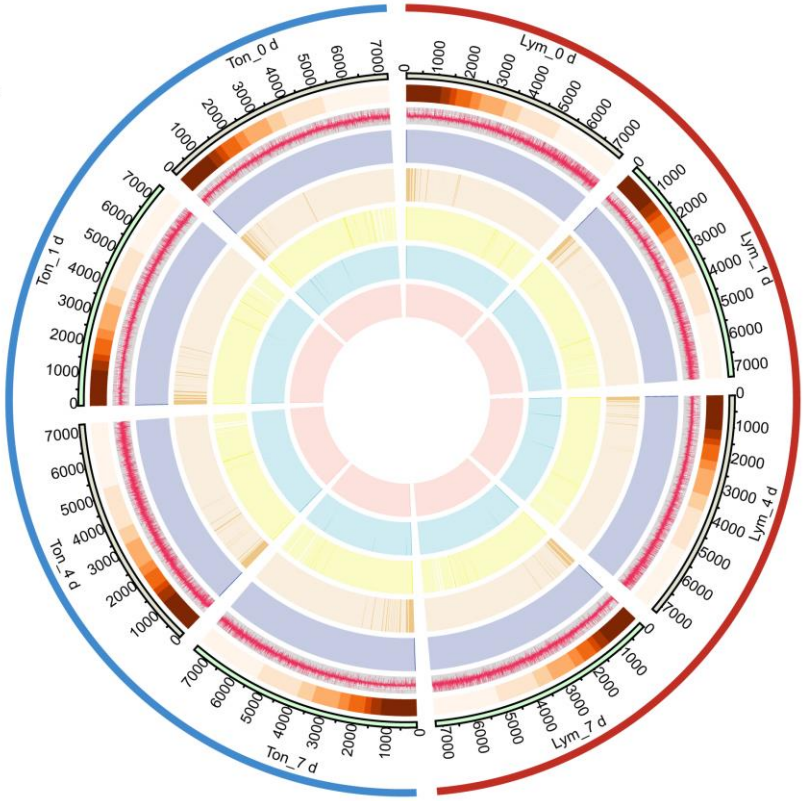
FMDV感染过程中的PTMs图谱及琥珀酰化显著上调

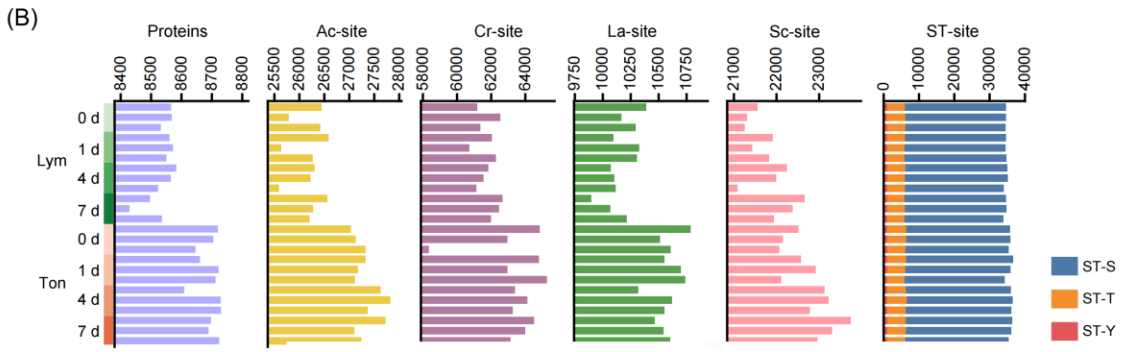








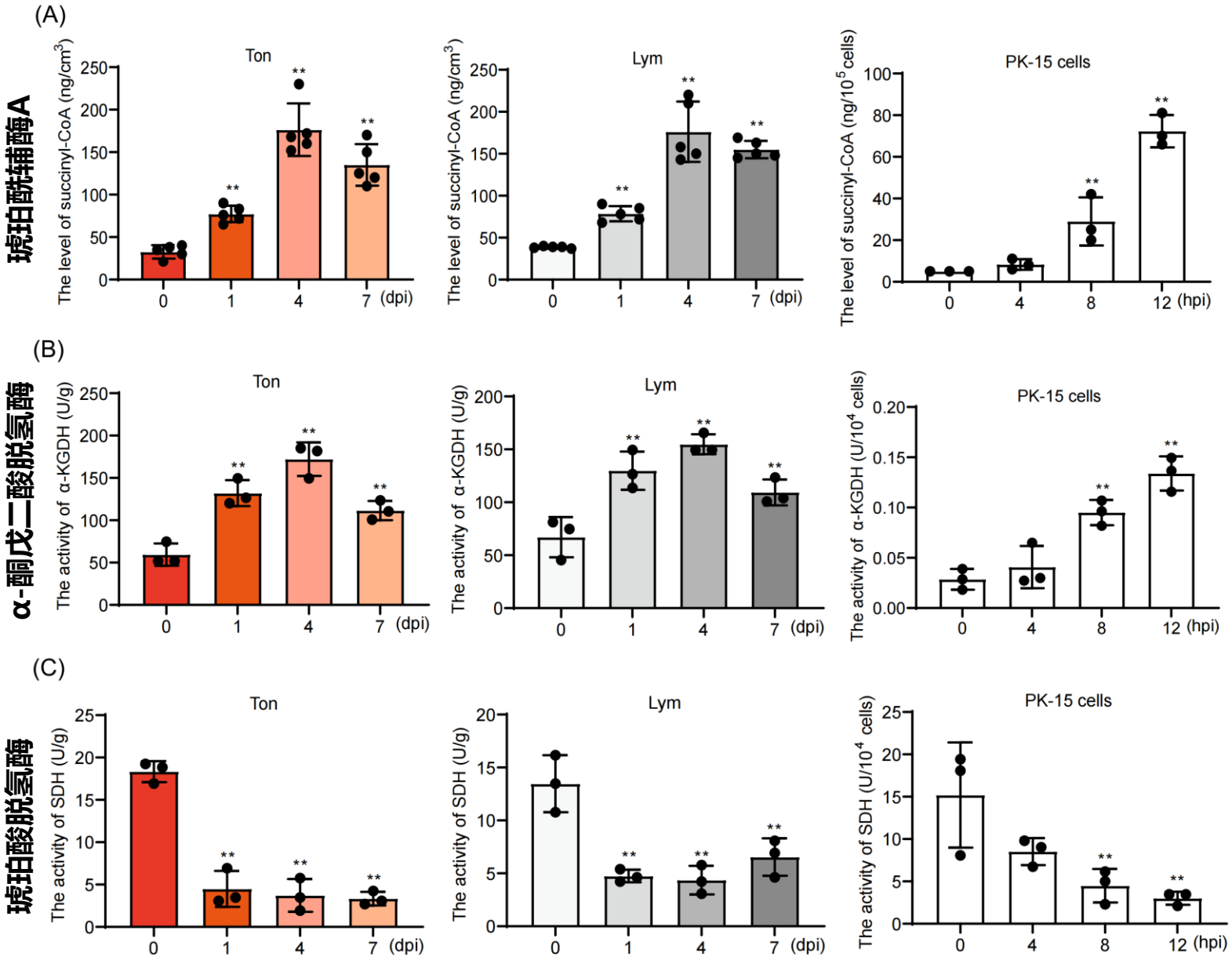


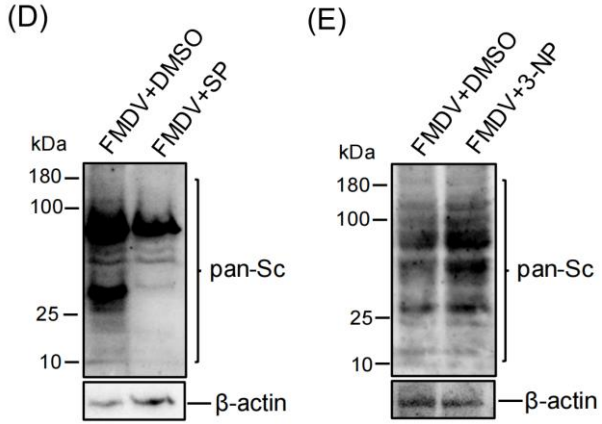


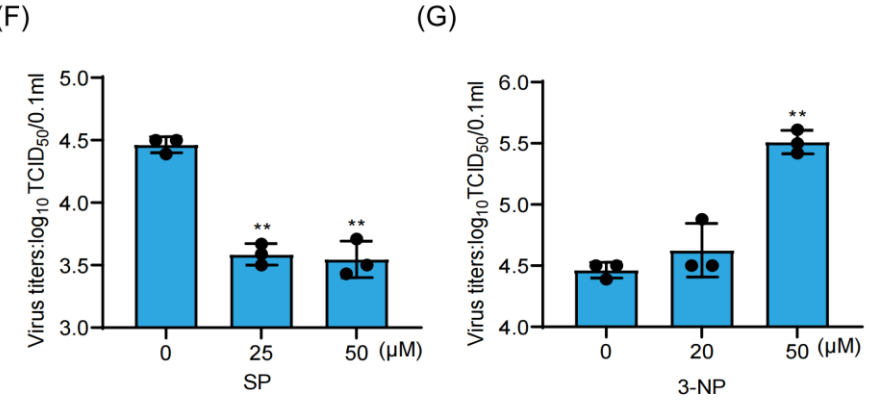
PTMs：翻译后修饰

FMDV调控了琥珀酰化、乳酸化、乙酰化、巴豆酰化和磷酸化，其中琥珀酰化最显著上调

FMDV通过提高琥珀酰辅酶A水平促进蛋白的琥珀酰化



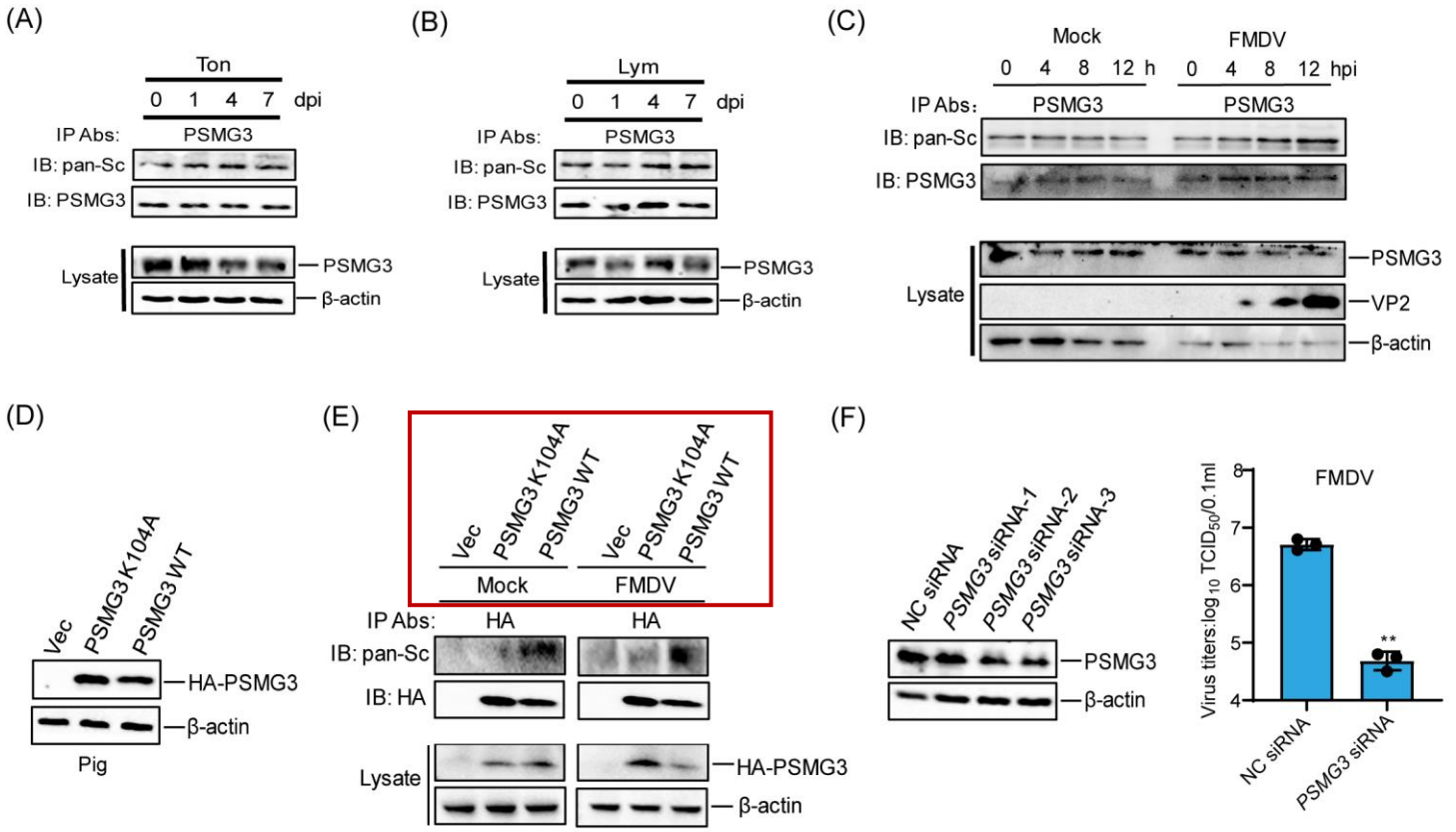


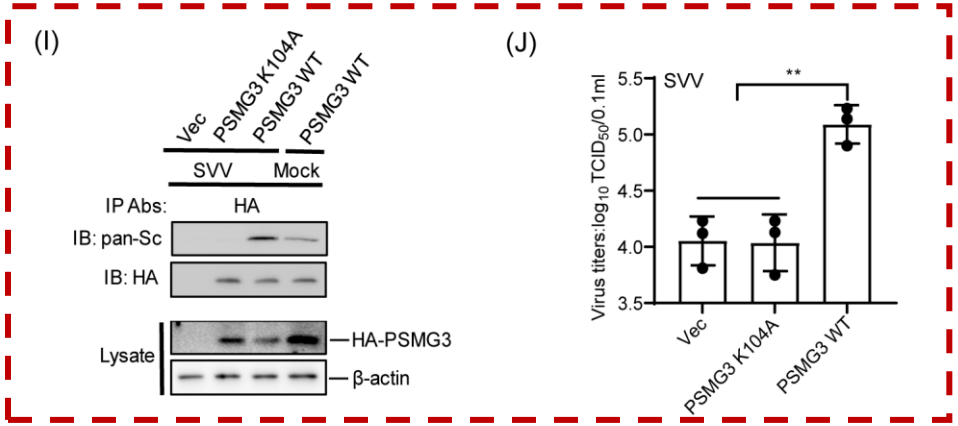


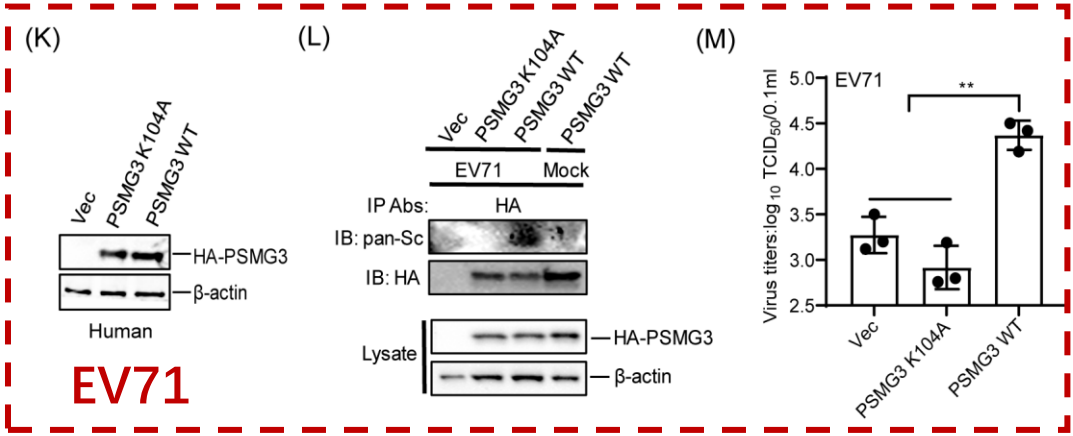
SP: α-酮戊二酸脱氢酶抑制剂
3-NP: 琥珀酸脱氢酶抑制剂

FMDV上调α-酮戊二酸脱氢酶活性，下调琥珀酸脱氢酶活性

PSMG3 K104位点琥珀酰化促进小RNA病毒复制



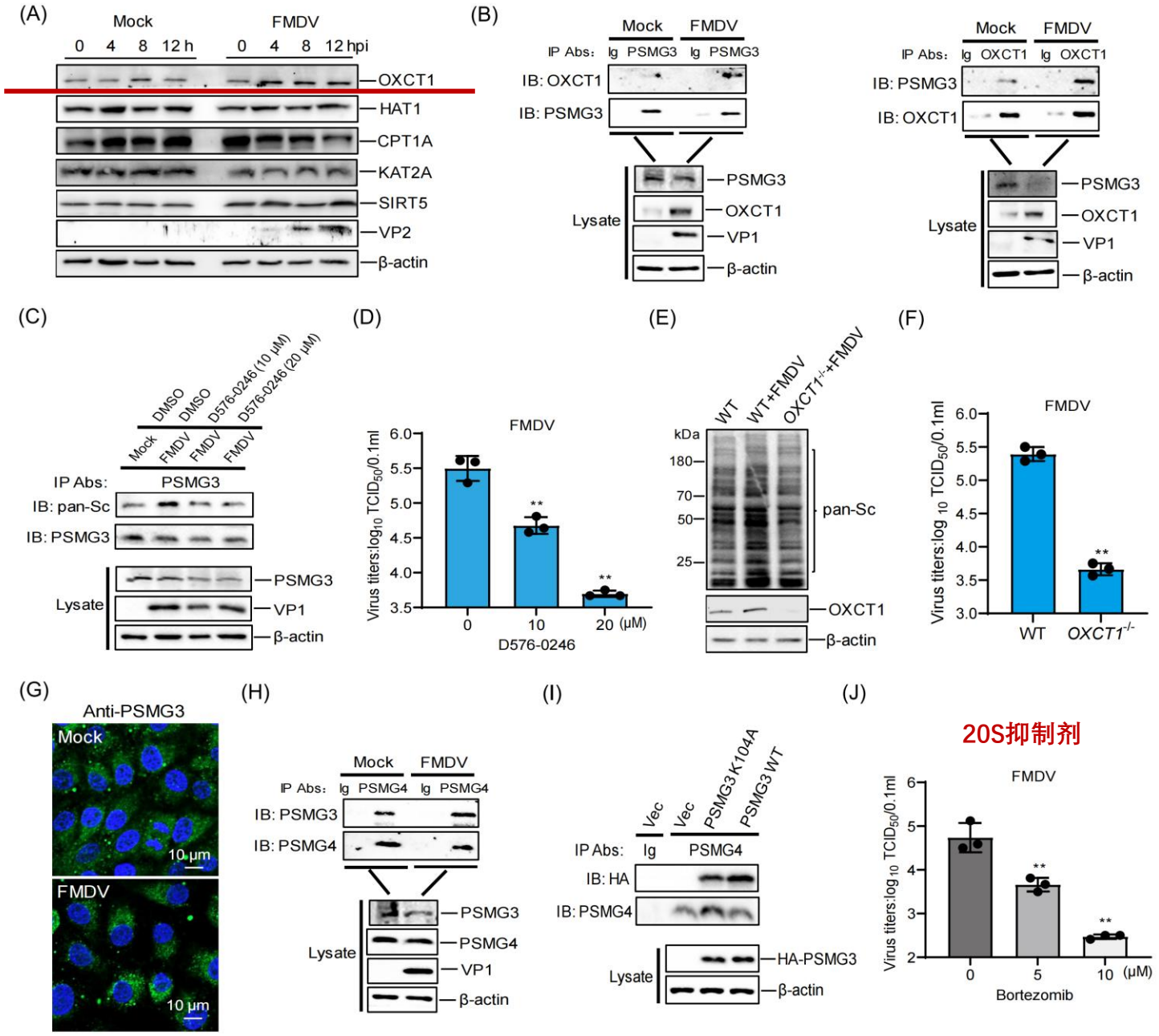




PSMG3：蛋白酶体组装伴侣蛋白3

人源和猪源PSMG3 K104位点均可发生琥珀酰化

FMDV利用OXCT1促进PSMG3琥珀酰化，促进病毒复制

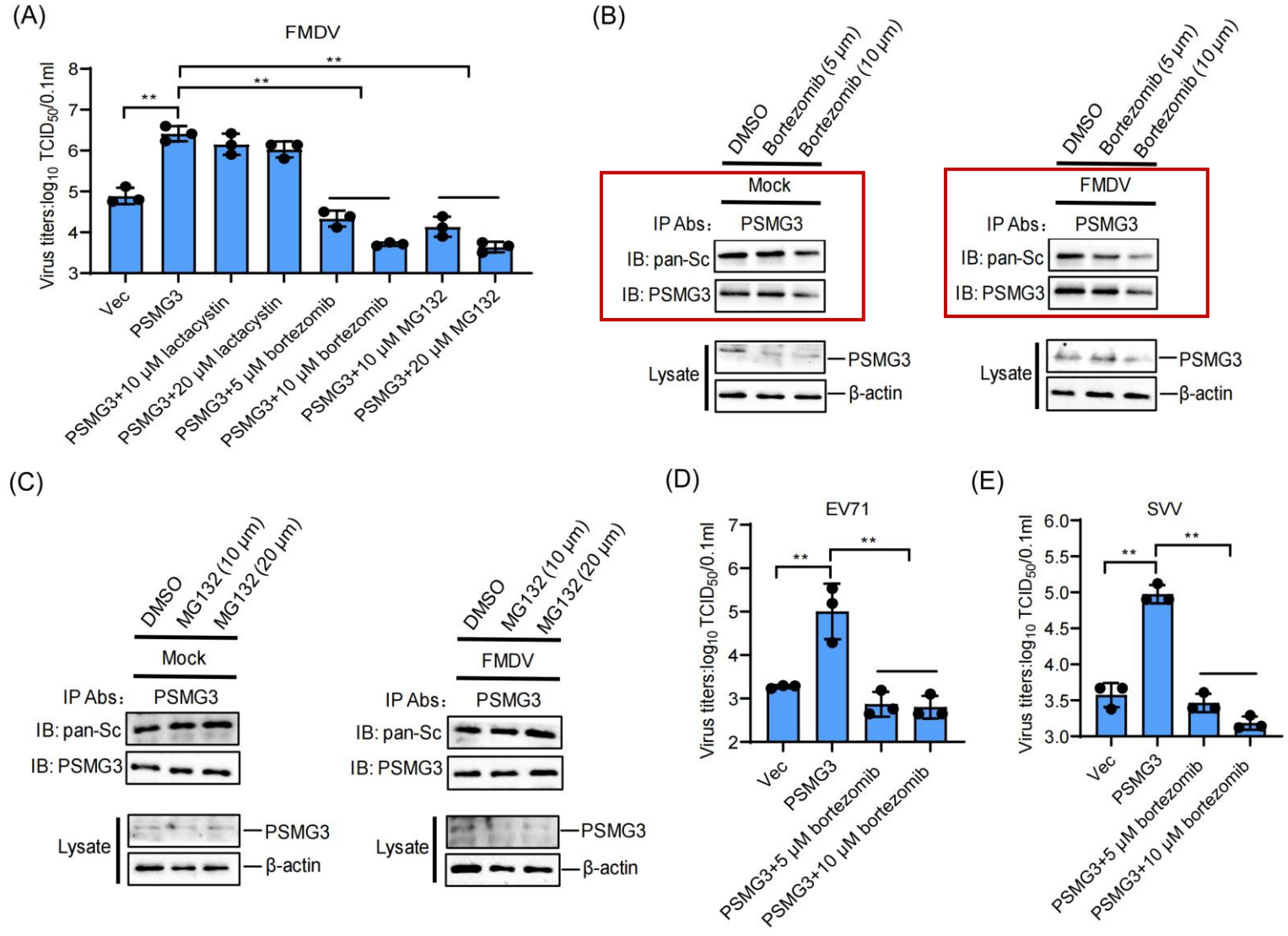


OXCT1：3-含氧酸辅酶A转移酶1

FMDV促进OXCT1的表达，进而上调PSMG3琥珀酰化水平

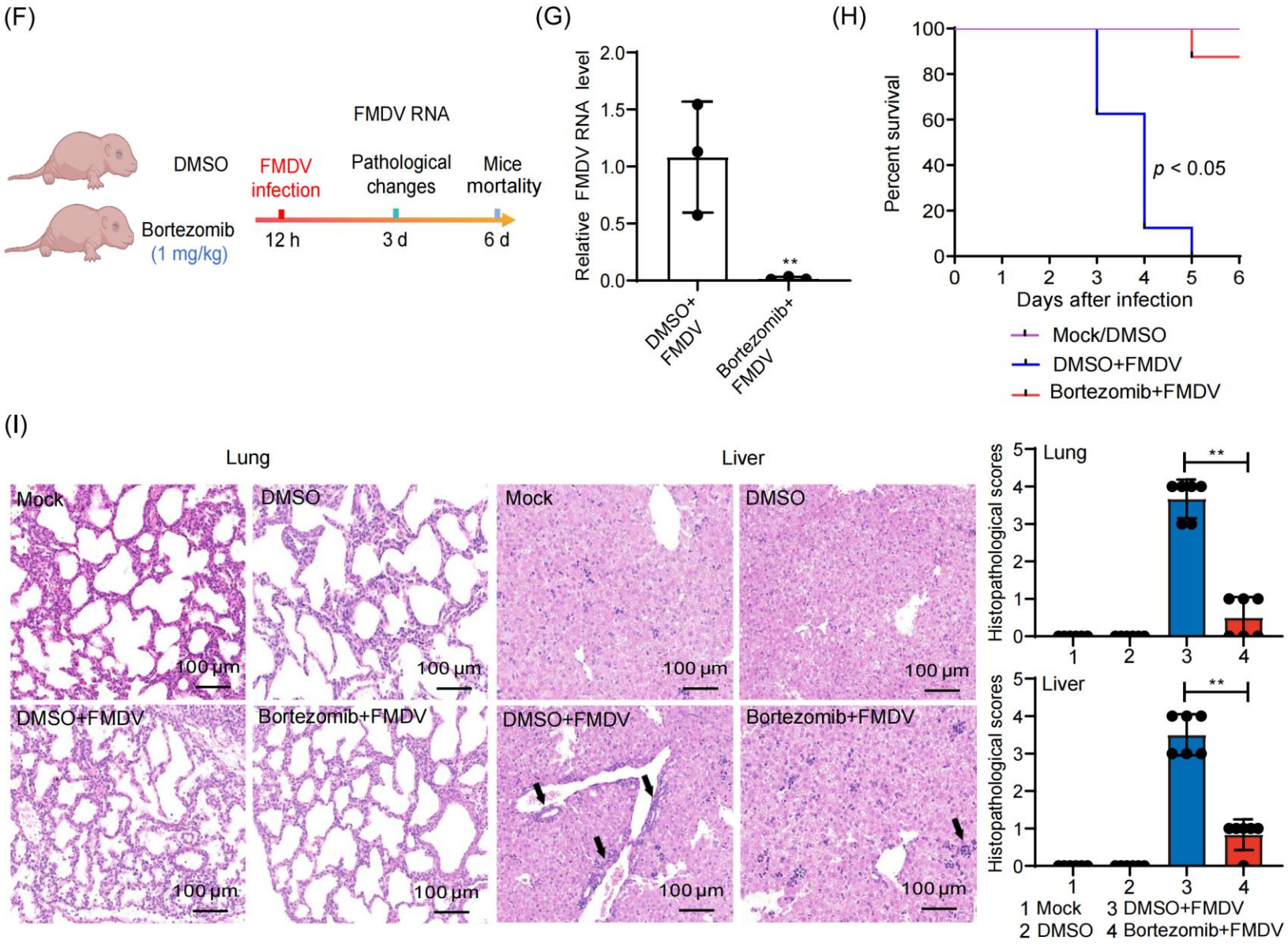
PSMG3琥珀酰化进一步促进PSMG3-PSMG4的相互作用，进而稳定蛋白酶体并促进病毒复制

硼替佐米靶向PSMG3琥珀酰化抑制小RNA病毒复制(体外)



体外实验表明，硼替佐米(Bortezomib)抑制剂通过靶向PSMG3琥珀酰化抑制小RNA病毒复制

硼替佐米靶向PSMG3琥珀酰化抑制小RNA病毒复制(体内)



体内实验表明，硼替佐米(Bortezomib) 抑制FMDV复制，并降低小鼠死亡率

总结

- OXCT1介导的PSMG3琥珀酰化支持了FMDV在猪体内快速复制。
- 硼替佐米通过靶向PSMG3琥珀酰化抑制小RNA病毒复制（体外和体内）。
- 该研究加深了对FMDV致病机制的理解，为口蹄疫疫苗免疫效力提升提供了数据支撑。

Huisheng Liu, Qiao Xue, Pengfei Liu, Zhihua Dong, Weijun Cao, Fan Yang, Yingming Zhu, et al. 2026. OXCT1 driven succinylation of PSMG3 stabilizes the proteasome to facilitate picornavirus replication. ***iMetaOmics*** 3: e70151. https://doi.org/10.1002/imo2.70151

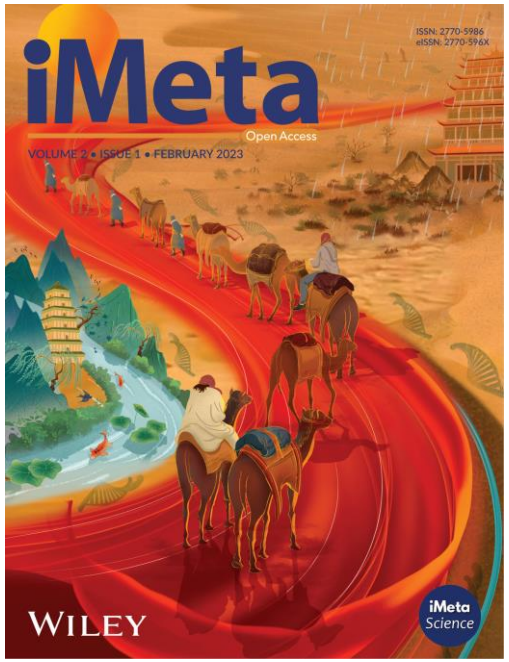
论文相关领域专家名单

序号	姓名	所属单位	电子邮箱
1	韩世充	河南农业大学	hanshichong081@126.com
2	魏战勇	河南农业大学	weizhanyong@henau.edu.cn
3	宋江伟	北京市农林科学院	songjiangwei525@126.com
4	黄耀伟	华南农业大学	yhuang@scau.edu.cn
5	郭春和	华南农业大学	guochunhe@scau.edu.cn
6	黄丽红	华南农业大学	lihohuang2@scau.edu.cn
7	朱建中	扬州大学	jzzhu@yzu.edu.cn
8	刘开拓	扬州大学	liukaituo@yzu.edu.cn
9	侯磊	扬州大学	hlbj09@163.com
10	王冬英	广西大学	hlbj09@163.com
11	欧阳康	广西大学	ouyangkang@gxu.edu.cn
12	陈松彪	河南科技大学	chensongbiao@haust.edu.cn
13	何雷	河南科技大学	helei4280546@163.com
14	余祖华	河南科技大学	yzhd05@163.com
15	刘永杰	南京农业大学	liuyongjie@njau.edu.cn

序号	姓名	所属单位	电子邮箱
16	冯秀丽	南京农业大学	xiulifeng@njau.edu.cn
17	张文龙	东北农业大学	zhangwenlong@neau.edu.cn
18	周斌	东北农业大学	zhoubin2025@neau.edu.cn
19	周东辉	福建农林大学	donghui822002@163.com
20	刘莎莎	福建农林大学	liushasha402@163.com
21	梅景良	福建农林大学	fujianmjl@126.com
22	李苏楠	中国农科院哈尔滨兽医研究所	lisunan@caas.cn
23	汤艳东	中国农科院哈尔滨兽医研究所	tangyandong@caas.cn
24	李春天	河南大学	289010432@qq.com
25	王贵平	湖南农业大学	wanggp003@hunau.edu.cn
26	董伟	湖南农业大学	dongwei@hunau.edu.cn
27	马俊才	中国科学院微生物研究所	ma@im.ac.cn
28	蔡文涛	中国农科院北京畜牧兽医所	caiwentao@caas.cn
29	Jonathan Arzt	Plum Island Animal Disease Center	jonathan.arzt@usda.gov
30	Satya Parida	The Pirbright Institute	satya.parida@pirbright.ac.uk

iMeta(宏): 生物和医学顶级成果发表平台

iMeta WILEY











iMeta(宏)期刊由宏科学创办，对标***Cell***的生物/医学综合期刊，**SCIE**、**PubMed**收录，影响因子(IF)44.4，位列全球第47，中国第4，分区表生物学1区Top，外审平均21天，投稿至发表中位数87天(比同水平期刊快3倍)，欢迎高影响力的研究、方法和综述投稿，CNS外审稿件可带意见和回复转投。

iMetaOmics(宏组学)，定位IF>15对标***NC/SA***的生物/医学综合期刊，已被**ESCI**、**PubMed**等收录。

iMetaMed(宏医学)定位IF>15的医学综合期刊，***iMetaBio***(宏生物)定位IF>8的生物学综合期刊，欢迎投稿!

主页: http://www.imeta.science
出版社: https://wileyonlinelibrary.com/journal/imeta

投稿: iMeta: https://wiley.atyponrex.com/journal/IMT2
iMetaOmics: https://wiley.atyponrex.com/journal/IMO2
iMetaMed: https://wiley.atyponrex.com/journal/IMM3

office@imeta.science
imetaomics@imeta.science

宣传片

iMeta

更新日期
2026/10/19