

宏基因组与培养分析揭示家禽养殖场环境中 高风险ARG的宿主与质粒背景

王娅玲^{1, 2#}, 叶棟巍^{1, 3, 4#}, 何丽囡^{1, 2#}, 武振龙⁵
杨亦文^{6*}, 陈声^{1, 2*}

¹深圳市食品生物安全控制重点实验室, 香港理工大学深圳研究院,

²食品科学及营养学系, 香港理工大学

³检验医学院 (生命科学学院), 温州医科大学

⁴浙江省同一健康协同创新中心

⁵畜禽营养与饲养全国重点实验室,

中国农业大学动物科学技术学院伴侣动物科学系

⁶农业农村部饲料生物技术重点实验室, 中国农业科学院饲料研究所



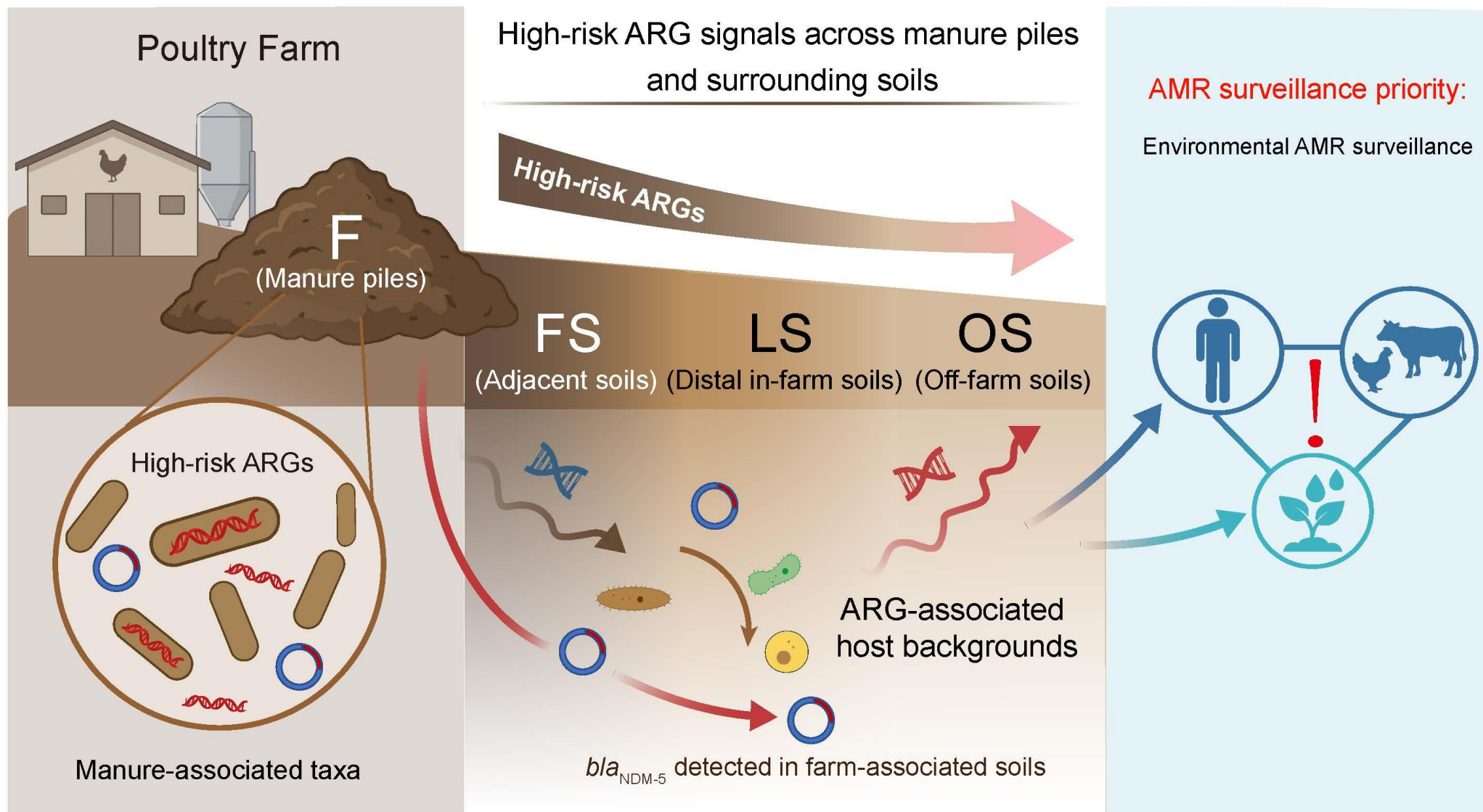
Yaling Wang, Lianwei Ye, Linan He, Zhenlong Wu, Yiwen Yang, Sheng Chen. 2026.

Metagenomic and culture based insights into host and plasmid contexts of high risk ARGs in poultry farm environments.

iMetaOmics 3:e70143. <https://doi.org/10.1002/imo2.70143>



简介



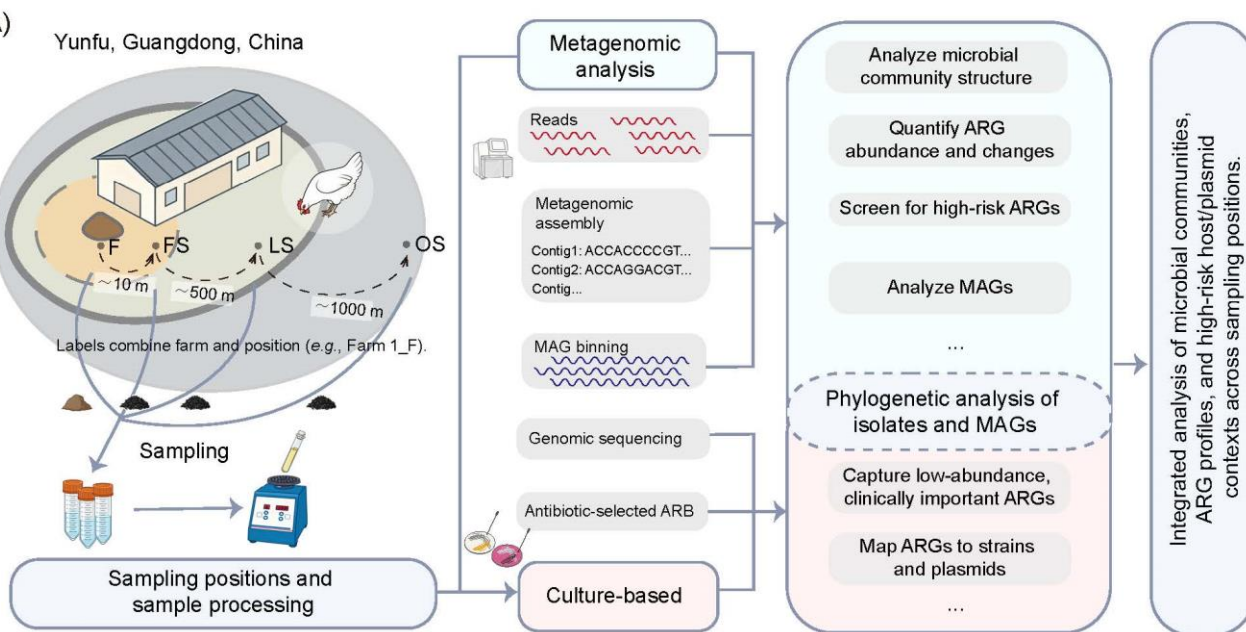
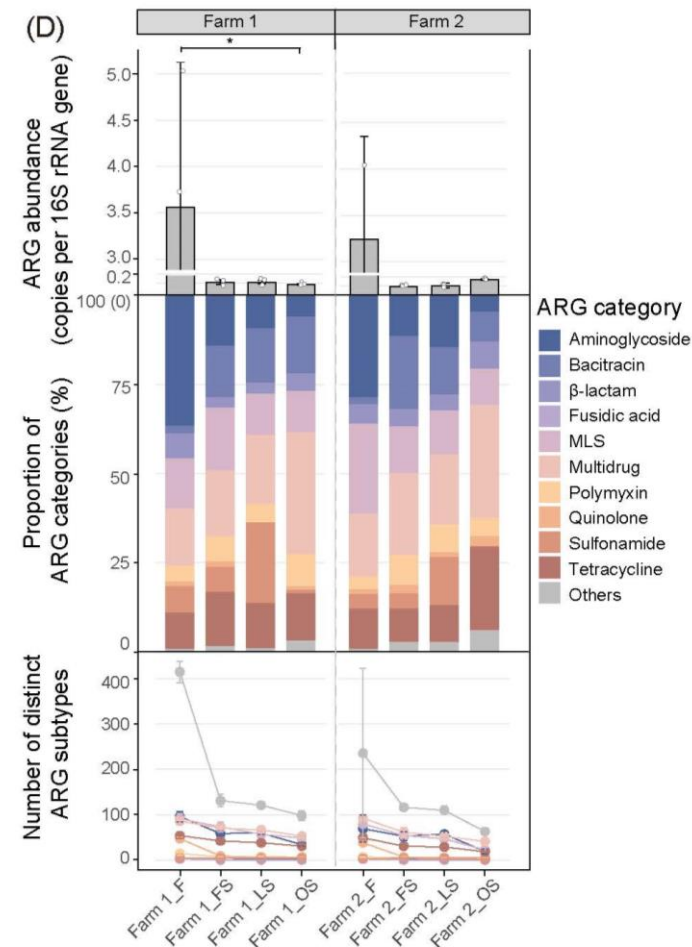
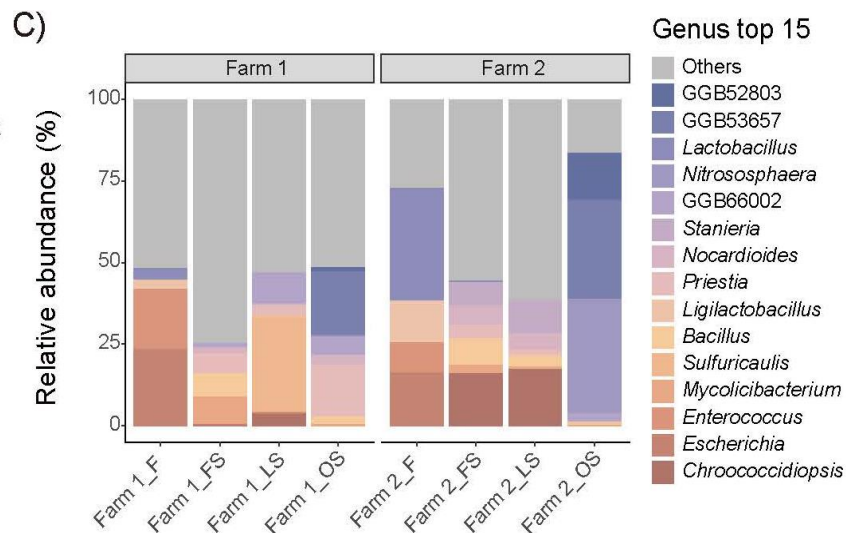
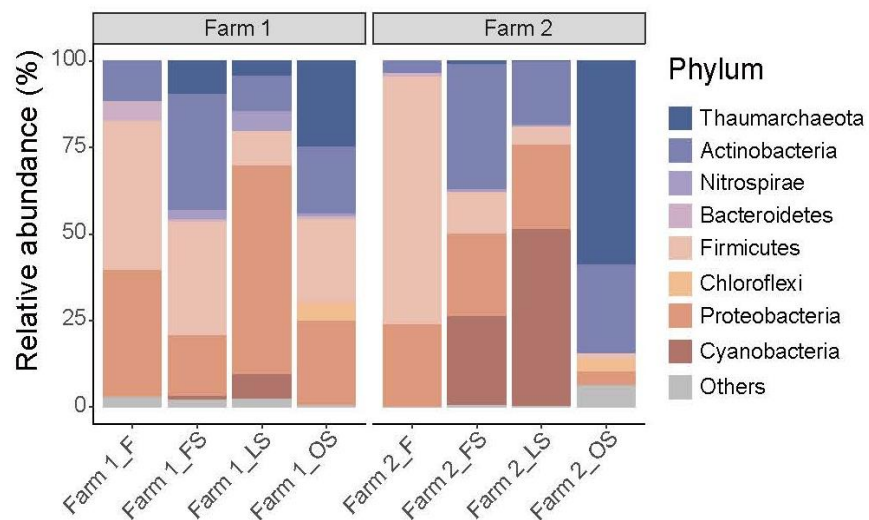


亮点

- 联合宏基因组测序与分离培养及基因组分析，从群落和菌株两个层面刻画家禽养殖场粪便及周边土壤中的耐药基因分布，提高了对高风险耐药菌及耐药基因的检出与解析能力。
- 揭示了家禽养殖场不同采样位置间微生物群落和高风险抗生素抗性基因（ARGs）的差异，并从土壤样本中获得携带 bla_{NDM} 等重要耐药基因的肠杆菌科菌株，为评估养殖环境中的耐药风险提供了依据。
- 结合菌株分型和质粒分析，进一步解析了 bla_{NDM-5} 阳性菌株及其 IncHI2A 相关质粒背景，构建了“宿主-耐药基因-质粒”层面的关联信息，为家禽养殖场高风险耐药因子的监测提供了新的参考



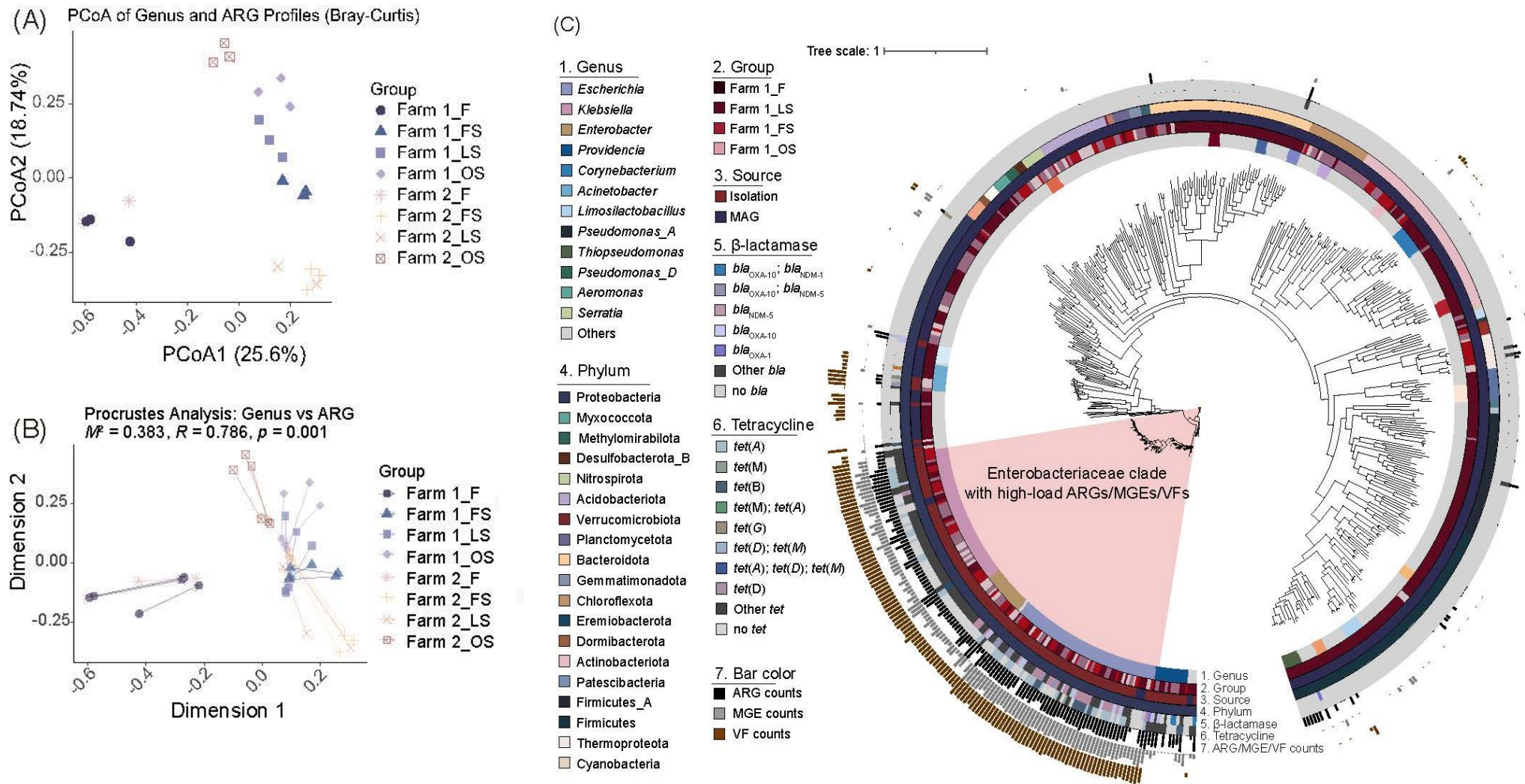
结果1 | 粪堆及周边土壤的微生物群落与高风险ARG谱



- 粪堆与周边土壤呈现不同的微生物群落组成，粪堆富集典型粪污相关菌群。
- 两家养殖场均以粪堆的总ARG丰度和ARG亚型数最高，并在粪堆及邻近土壤中观察到较高的高风险ARG信号。
- 微生物群落组成与ARG谱呈现与采样位置相关的共同变化趋势



结果2 | 高风险ARG的耐药宿主与菌株背景



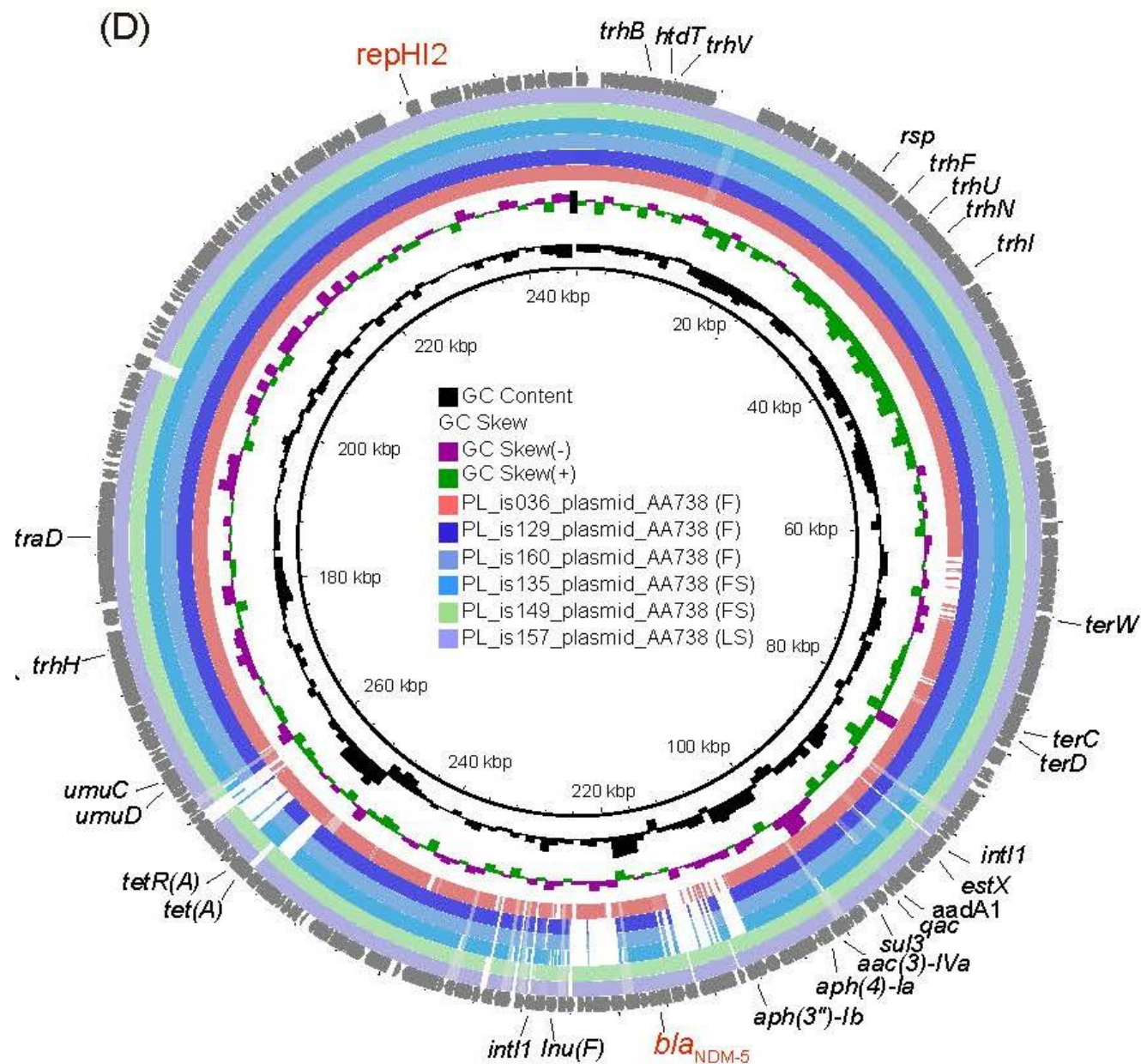
❑ 分离培养与菌株基因组分析补充检出了宏基因组未捕获的ARG，并获得了培养确认的 *bla*_{NDM} 阳性耐药宿主。

❑ 肠杆菌科（Enterobacteriaceae）构成ARG、移动遗传元件（MGEs）和毒力因子（VFs）富集的宿主背景。

❑ Farm 1中*bla*_{NDM-5}阳性大肠杆菌呈现跨采样位置、多序列型（STs）的分布特征。



结果3 | *bla*_{NDM-5}相关IncHI2A质粒背景



- 对Farm 1中 *bla*_{NDM-5} 阳性分离株进一步开展质粒分箱和复制子分型。
- 多数非冗余 *bla*_{NDM-5} 阳性质粒背景携带IncHI2A和/或rep_cluster_1088相关标记。
- 部分质粒bin与参考质粒pJH51-1呈较高骨架相似性，进一步明确了 *bla*_{NDM-5} 的相关质粒背景。



总结

- 宏基因组与分离培养菌株基因组学互补揭示了家禽粪堆及周边土壤中的高风险ARG特征。
- 进一步明确了 bla_{NDM} 阳性肠杆菌科宿主以及多ST的 bla_{NDM-5} 阳性大肠杆菌背景。
- 解析了 bla_{NDM-5} 相关IncHI2A质粒背景，为养殖场环境中高风险“宿主-ARG-质粒”组合的AMR监测提供依据。

Yaling Wang, Lianwei Ye, Linan He, Zhenlong Wu, Yiwen Yang, Sheng Chen. 2026.
Metagenomic and culture based insights into host and plasmid contexts of high risk ARGs in poultry farm environments.
iMetaOmics 3:e70143. <https://doi.org/10.1002/imo2.70143>

论文相关领域专家名单

序号	姓名	所属单位	电子邮箱	序号	姓名	所属单位	电子邮箱
1	陈声	香港理工大学	sheng.chen@polyu.edu.hk	16	萧杰恒	香港理工大学	gilman.siu@polyu.edu.hk
2	张嵘	浙江大学医学院附属第二医院	zhang-rong@zju.edu.cn	17	孙坚	华南农业大学	jiansun@scau.edu.cn
3	廖晓萍	华南农业大学兽医学院	xpliao@scau.edu.cn	18	刘健华	华南农业大学	jhliu@scau.edu.cn
4	方良兴	华南农业大学兽医学院	fanglx@scau.edu.cn	19	曾振灵	华南农业大学	zizeng@scau.edu.cn
5	陈功祥	浙江大学医学院附属第二医院	chengongxiang@zju.edu.cn	20	熊文广	华南农业大学	xiongw@sgau.edu.cn
6	董宁	浙江大学医学院	ningdong@zju.edu.cn	21	蒋红霞	华南农业大学	hxjiang@scau.edu.cn
7	周宏伟	浙江大学医学院附属第二医院	zhouhongwei@zju.edu.cn	22	沈建忠	中国农业大学	sjz@cau.edu.cn
8	吴聪明	中国农业大学	wucm@cau.edu.cn	23	汪洋	中国农业大学	wangyang@cau.edu.cn
9	徐雪斌	上海市疾病预防控制中心	xuxuebin@scdc.sh.cn	24	夏曦	中国农业大学	xxia@cau.edu.cn
10	闫梅英	中国疾病预防控制中心传染病预防控制所	yanmeiying@icdc.cn	25	王志强	扬州大学	zqwang@yzu.edu.cn
11	姚文	南京农业大学	yaowen67jp@njau.edu.cn	26	王明贵	复旦大学附属华山医院抗生素研究所	mgwang@fudan.edu.cn
12	李瑞超	扬州大学兽医学院	rchl88@yzu.edu.cn	27	胡付品	复旦大学附属华山医院抗生素研究所	hufupin@fudan.edu.cn
13	夏晓东	香港理工大学	xiaodong.xia@polyu.edu.hk	28	俞云松	浙江大学医学院附属邵逸夫医院	yvys119@zju.edu.cn
14	谢苗苗	香港理工大学	miao.xie@polyu.edu.hk	29	冯友军	浙江大学	fengyj@zju.edu.cn
15	周晓辉	香港理工大学	xiaohui.zhou@polyu.edu.hk	30	阚飙	中国疾病预防控制中心传染病预防控制所	kanbiao@icdc.cn

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，欢迎投稿！



主页: <http://www.imeta.science>

出版社: <https://wileyonlinelibrary.com/journal/imeta>

iMeta: <https://wiley.atyponrex.com/journal/IMT2>

投稿: 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
2026/6/17