



大豆皂甙与菌群垂直传递：母体效应对子代雏鸡肠道发育与健康的调控作用

高铭坤¹，陈淑¹，范皓⁴，李鹏¹，刘爱巧³，李冬立³，李晓敏³，
胡永飞¹，韩国锋⁵，芮于明¹，吕增鹏^{1, 2}

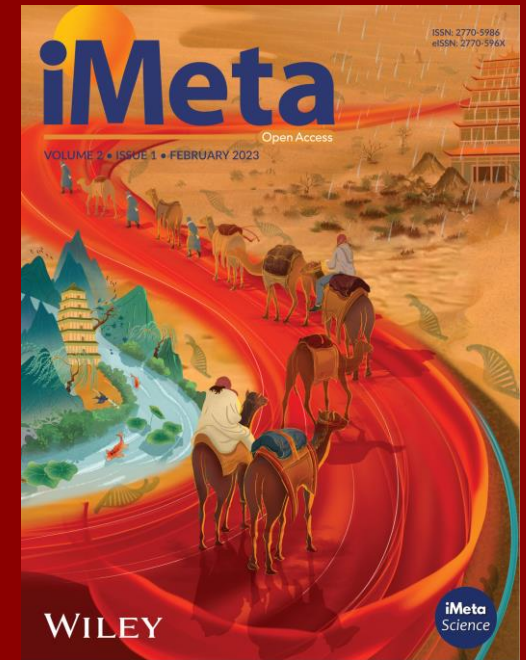
¹中国农业大学动物科学技术学院

²中国农业大学四川现代农业产业研究院

³北京华都峪口禽业有限责任公司

⁴芝加哥大学药学院

⁵江苏省农业科学院农业设施与装备研究所



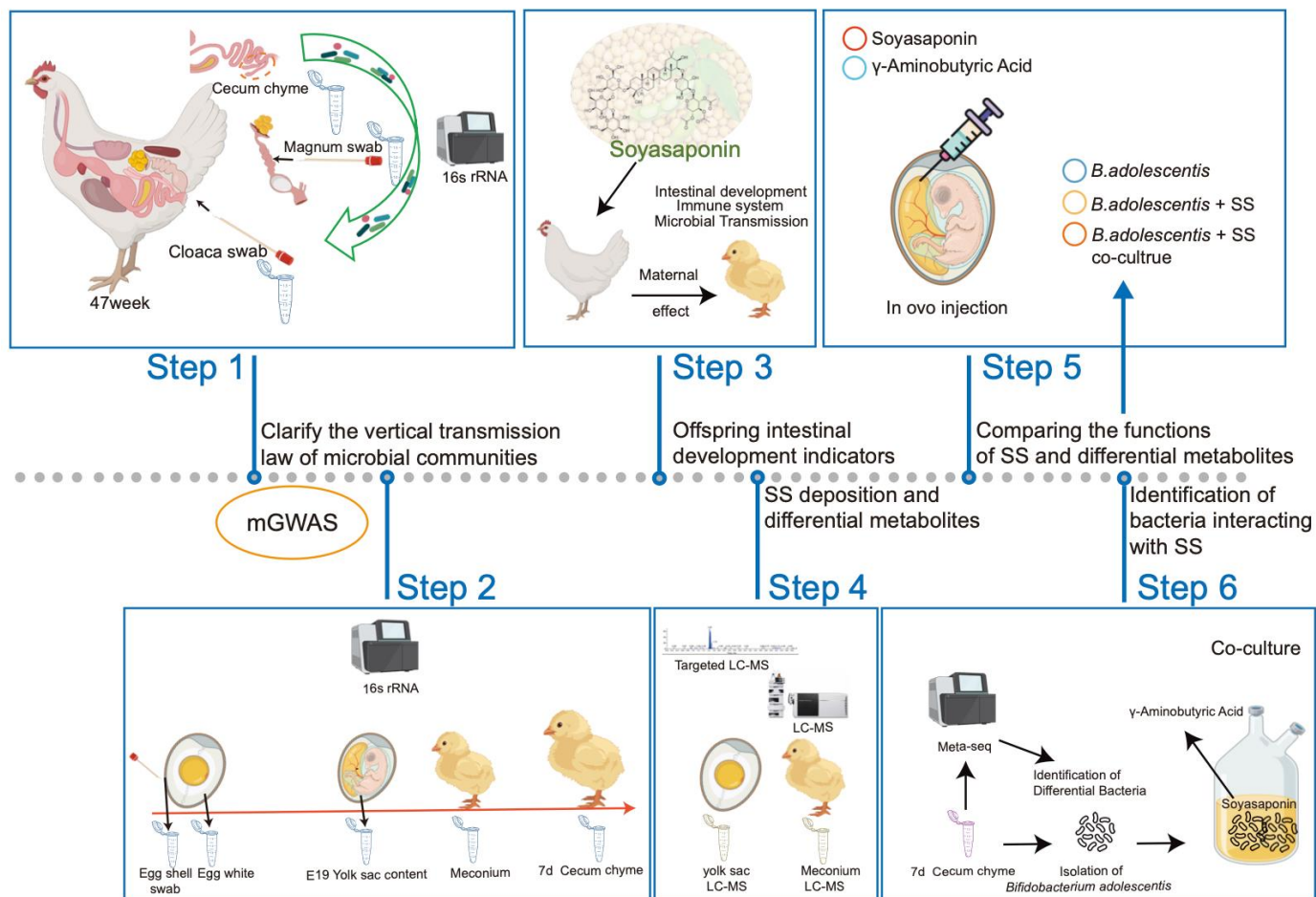
Mingkun Gao, Shu Chen, Hao Fan, Peng Li, Aiqiao Liu, Dongli Li, Xiaomin Li, et al. 2025. Soyasaponin and Vertical Microbial Transmission: Maternal Effect on the Intestinal Development and Health of Early Chicks. *iMeta* 4: e70044.

<https://doi.org/10.1002/imt2.70044>



简介

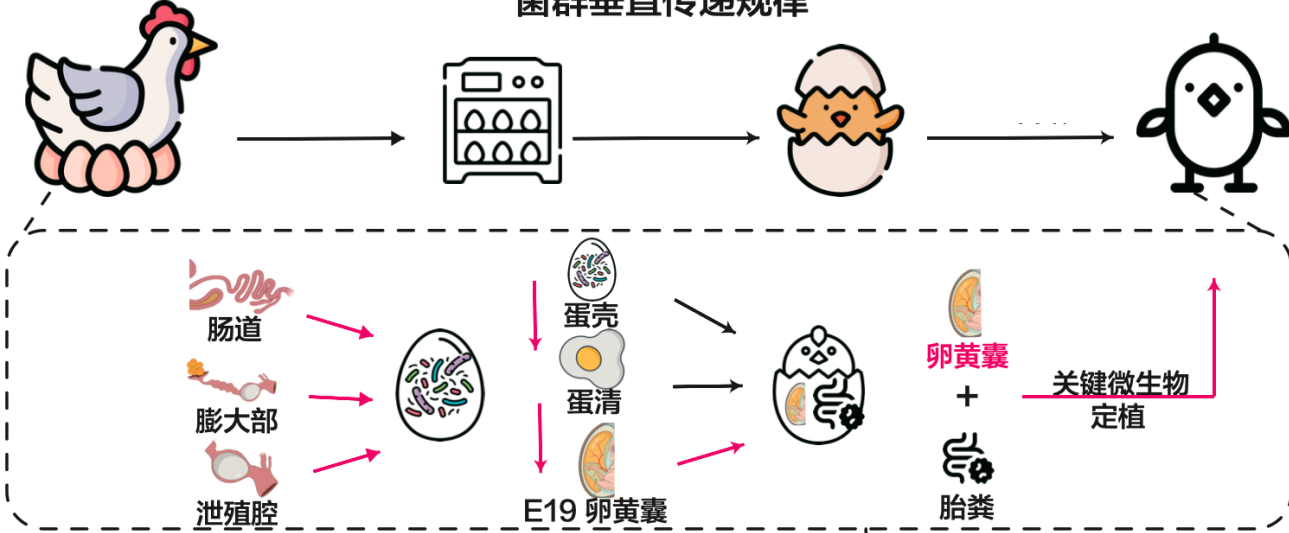
- 种鸡肠道菌群可通过输卵管膨大部进入蛋清，实现对子代的**垂直传递**，但**卵黄囊**在该过程中是否具备微生物传递载体的功能仍缺乏明确证据。
- **大豆皂甙**是豆粕中的关键大豆活性因子，其生物功能依赖肠道菌群代谢激活，是否可通过调控母源菌群传递从而改善子代**肠道发育**，尚未被系统阐明。



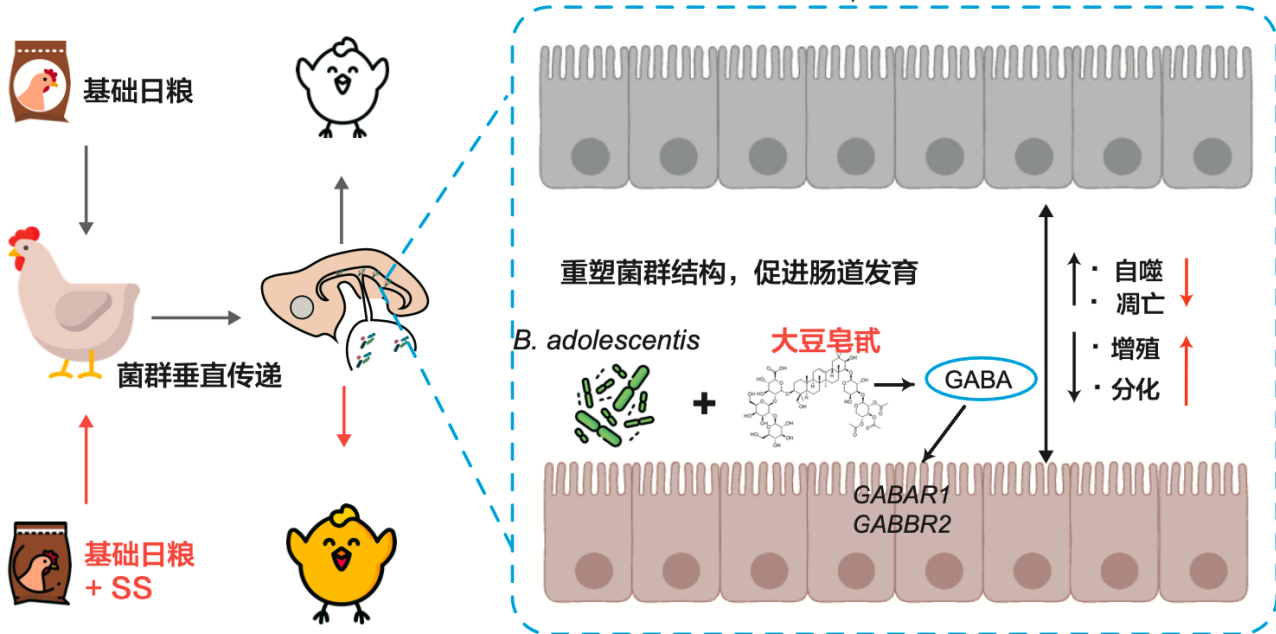


亮点

菌群垂直传递规律



大豆皂甙的母体效应



1. 卵黄囊在禽类母源菌群垂直传递中发挥关键作用。
2. 大豆皂甙促进双歧杆菌在种鸡及子代菌群中定植，有助于菌群的垂直传递。
3. 母源大豆皂甙可与青春双歧杆菌互作，增强其产生 γ -氨基丁酸的能力，通过调控肠道上皮细胞的增殖、分化与凋亡过程，促进雏鸡肠道发育。



卵黄囊是母源微生物垂直传播的潜在载体

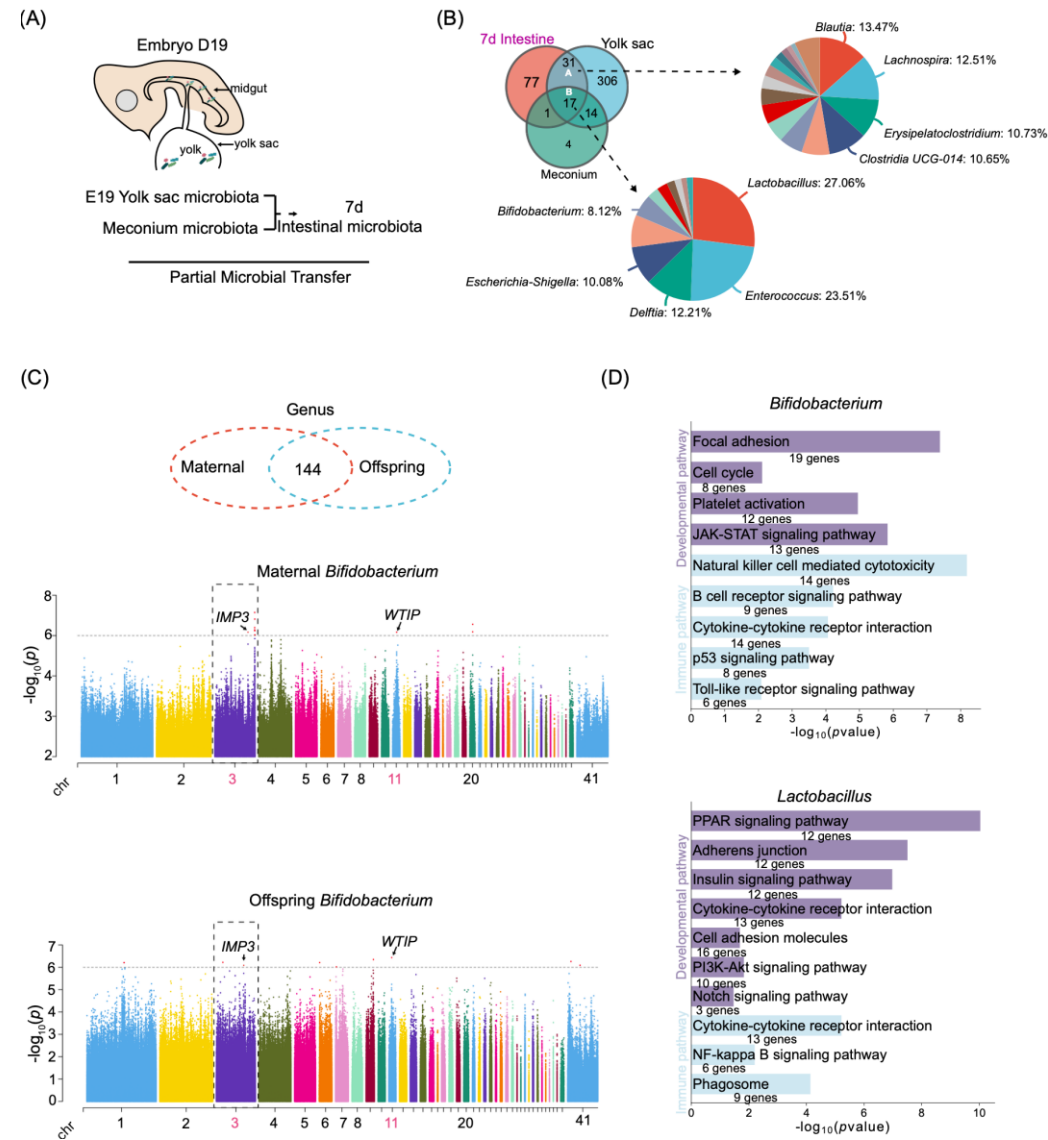
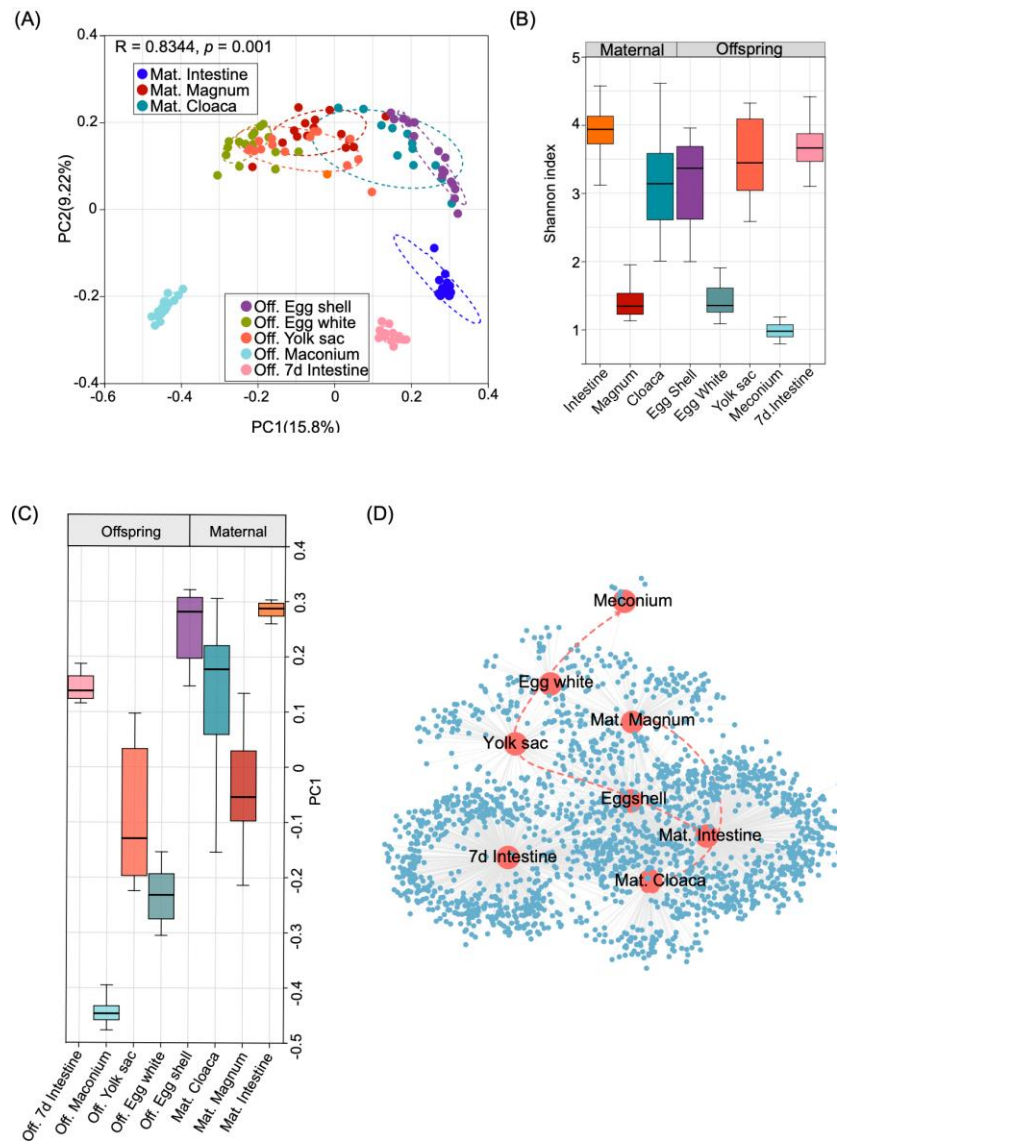


图1. 母体与子代不同部位微生物群落的组成特征与生态位分布

图2. 母源垂直传递的微生物受宿主基因型调控

大豆皂甙干预改变了种鸡肠道与生殖道的菌群结构

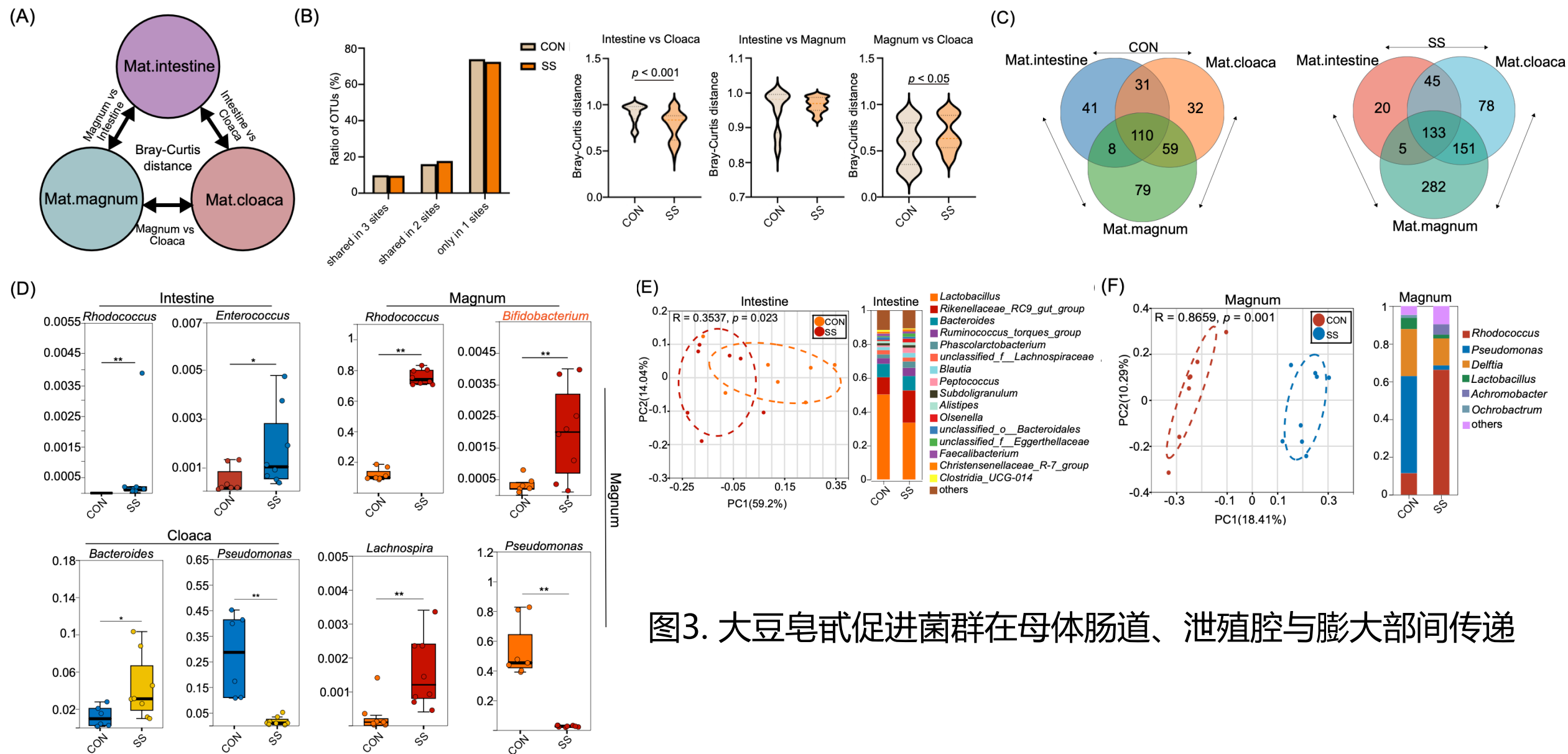


图3. 大豆皂甙促进菌群在母体肠道、泄殖腔与膨大部间传递



种鸡补充大豆皂甙重塑子代微生物群落结构

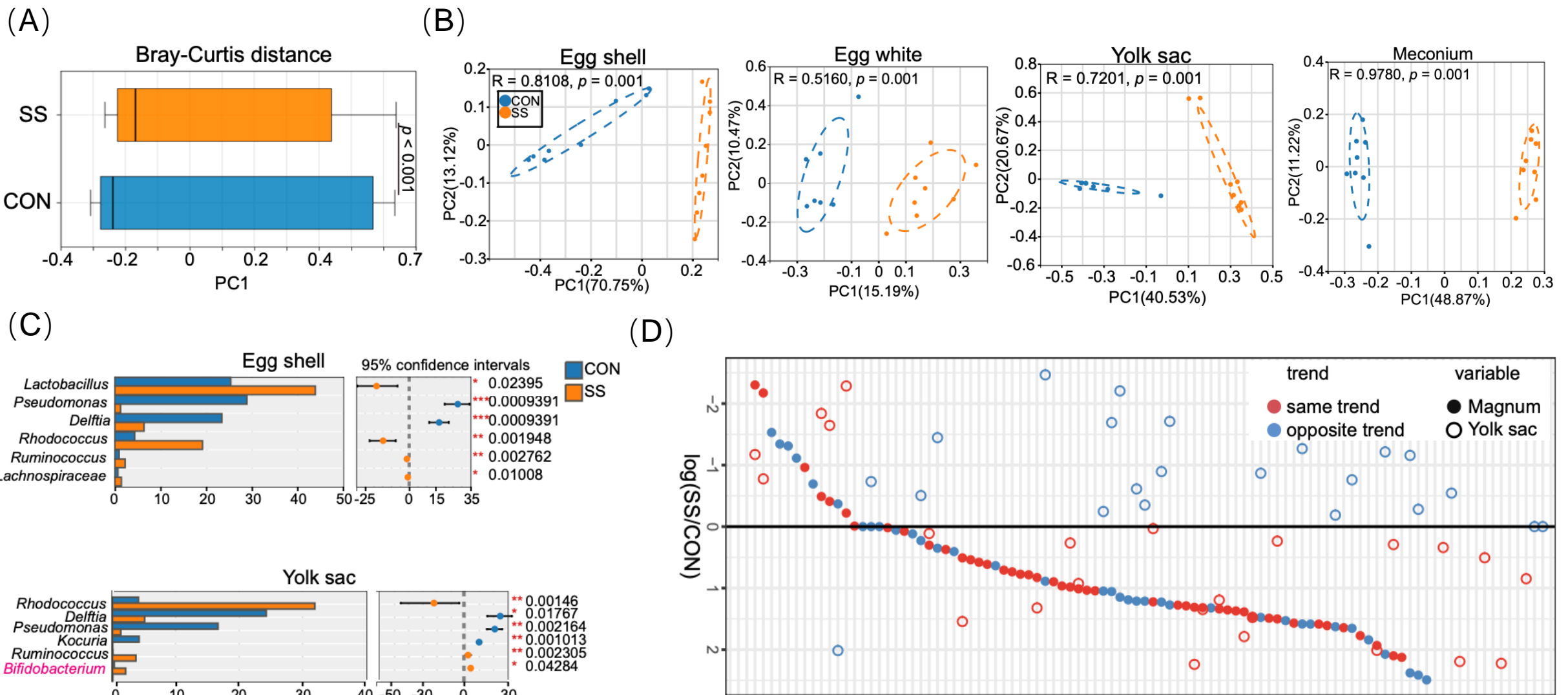


图4. 母源大豆皂甙重塑子代蛋壳、蛋清、卵黄囊、胎粪菌群结构



母源大豆皂甙通过重塑菌群促进子代肠道发育

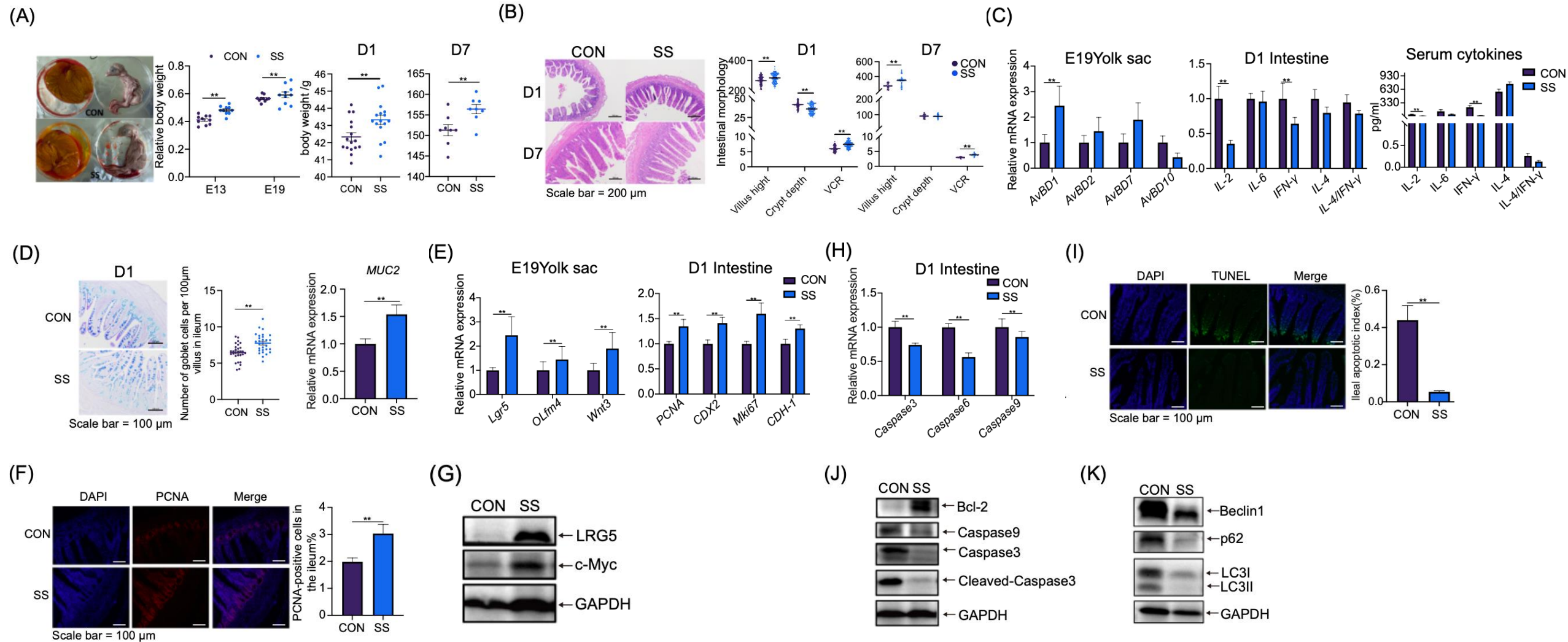


图5. 母源大豆皂甙抑制LC3和caspase3介导的自噬与凋亡通路，促进肠道发育



母源大豆皂甙激活子代肠道 γ -氨基丁酸受体

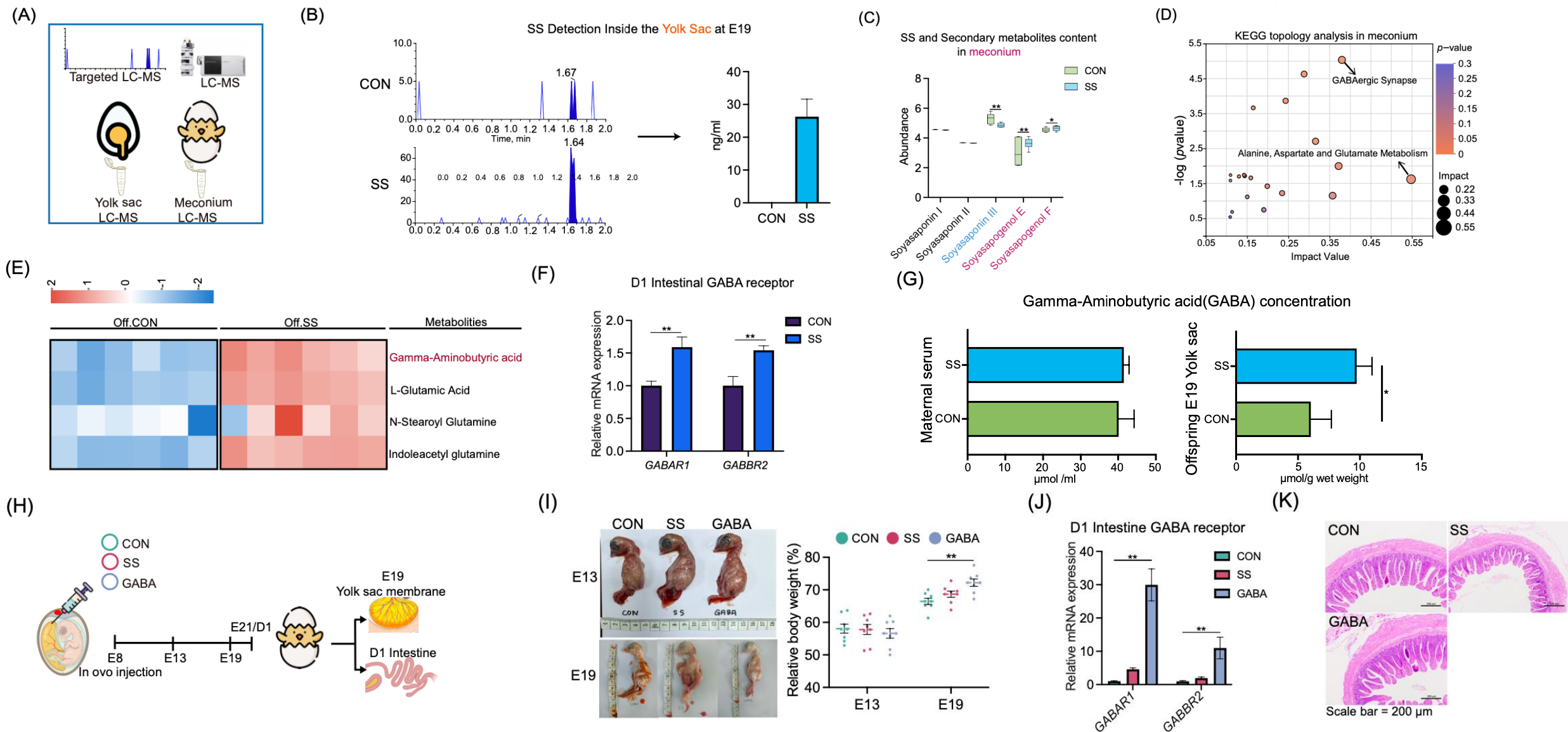


图6. 卵黄与胎粪中大豆皂甙含量的变化及胎粪中差异代谢物的鉴定



大豆皂甙的生物效应依赖于母源垂直传递的菌群介导

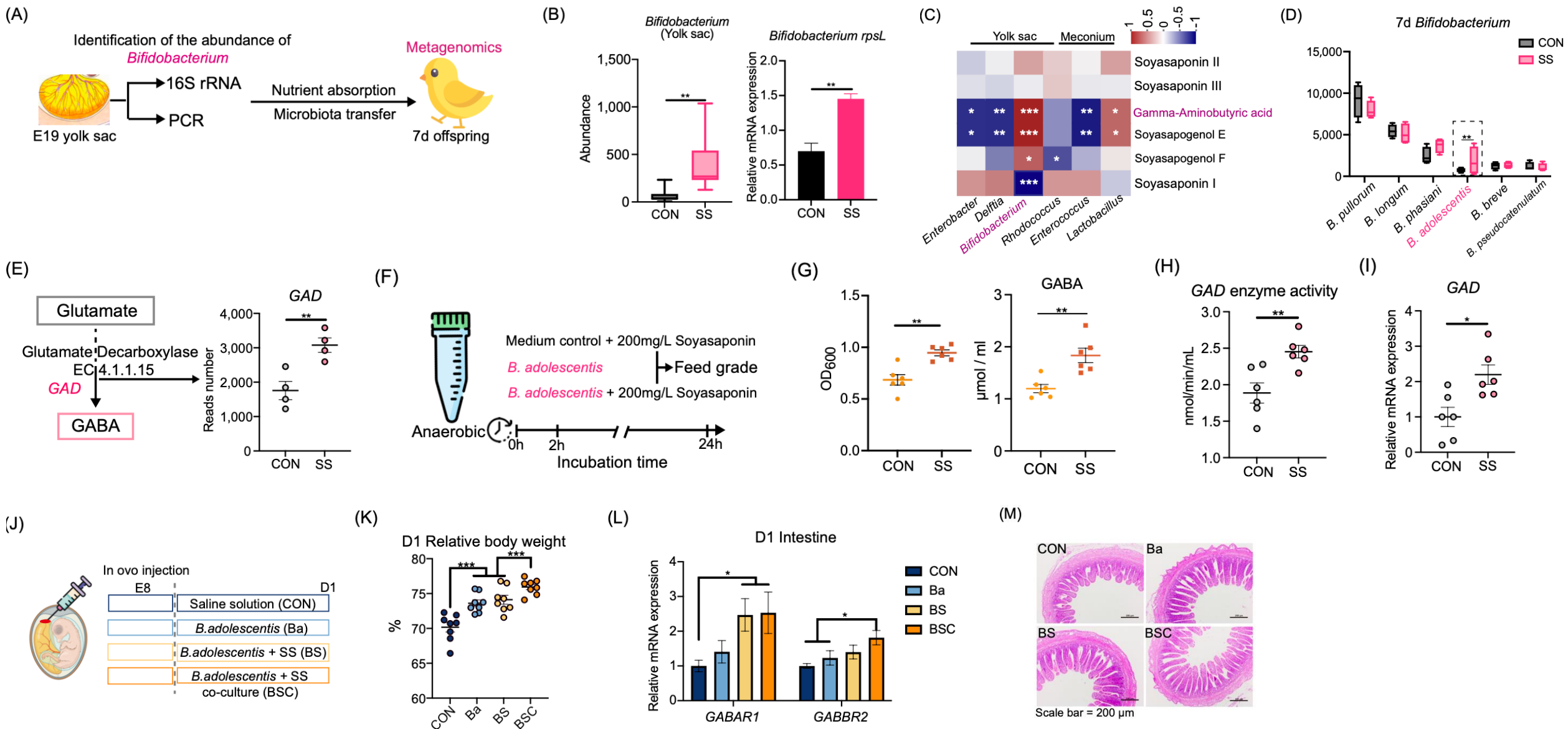


图7. 母源大豆皂甙促进青春双歧杆菌增殖并增强其 γ -氨基丁酸合成能力

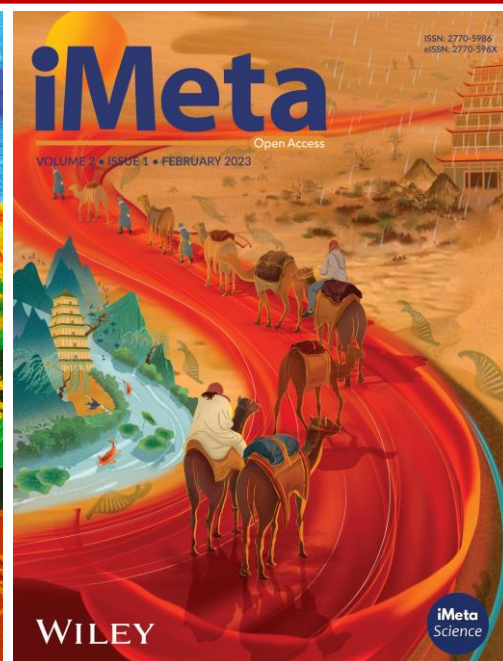
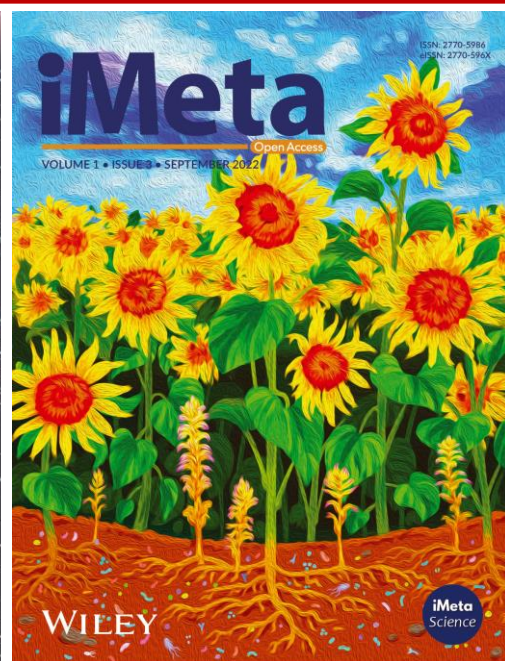


总结

- 在禽类中除传统关注的生殖道微生物外，母源肠道菌群可通过泄殖腔这一特有的生理结构实现向子代的垂直传递，卵黄囊在微生物传递与定植过程中发挥关键载体作用。
- 大豆皂甙需与特定垂直传递微生物—青春双歧杆菌协同代谢 γ -氨基丁酸，共同作用于子代肠道上皮细胞，调控其增殖与分化，进而促进肠道发育。
- 大豆皂甙通过营养—微生物—代谢—宿主互作网络，在母源调控子代肠道发育过程中占据核心地位。

Mingkun Gao, Shu Chen, Hao Fan, Peng Li, Aiqiao Liu, Dongli Li, Xiaomin Li, et al. 2025. Soyasaponin and Vertical Microbial Transmission: Maternal Effect on the Intestinal Development and Health of Early Chicks. *iMeta* 4: e70044.

<https://doi.org/10.1002/imt2.70044>



“**iMeta**” (影响因子**23.8**)由威立、宏科学和千名华人科学家出版的期刊，主编刘双江和傅静远教授。
收稿范围：任何领域高影响力的研究、方法和综述，重点关注生物技术、生物信息和微生物组等；
影响力：[SCIE/WOS](#)、[PubMed](#)、[Google](#)、[Scopus](#)收录，**IF 23.8**位列**JCR**微生物学研究期刊**全球第一**；
时效性：外审平均21天；投稿至发表中位数57天；
“**iMetaOmics**”主编赵方庆和于君教授，定位**IF>10**的高水平交叉学科综合期刊，欢迎投稿！



主页: <http://www.imeta.science>

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



office@imeta.science

imetaomics@imeta.science



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

<https://wiley.atyponrex.com/journal/IMO2>



宣传片



[iMeta](#)

