



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции
промышленных микроорганизмов
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»



Метаболическая инженерия *Escherichia coli* для продукции промышленно значимых четырехуглеродных дикарбоновых кислот

Гулевич А.Ю., Скороходова А.Ю., Дебабов В.Г.

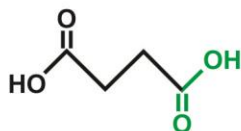


Промышленно значимые C4 моно- и дикарбоновые кислоты – производные ЦТК

ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННАЯ C4 КАРБОНОВАЯ КИСЛОТА

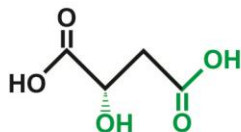
ВЫСОКОЗНАЧИМЫЕ ПРОДУКТЫ-ПРОИЗВОДНЫЕ

Янтарная



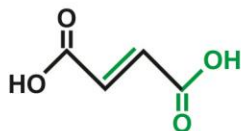
Фталевый, Малеиновый ангидрид, 1,4-бутандиол, тетрагидрофуран,
Растворители, Пластификаторы, Био-разлагаемые пластики

Яблочная



Фталевый, Малеиновый ангидрид, 1,4-бутандиол, тетрагидрофуран,
Растворители, Пластификаторы, Био-разлагаемые пластики

Фумаровая



Малеиновый ангидрид, Пластификаторы, Лекарства

4-гидроксимасляная



Гамма-бутиролактон, 1,4-бутандиол, Растворители, Лекарства

4-аминомасляная

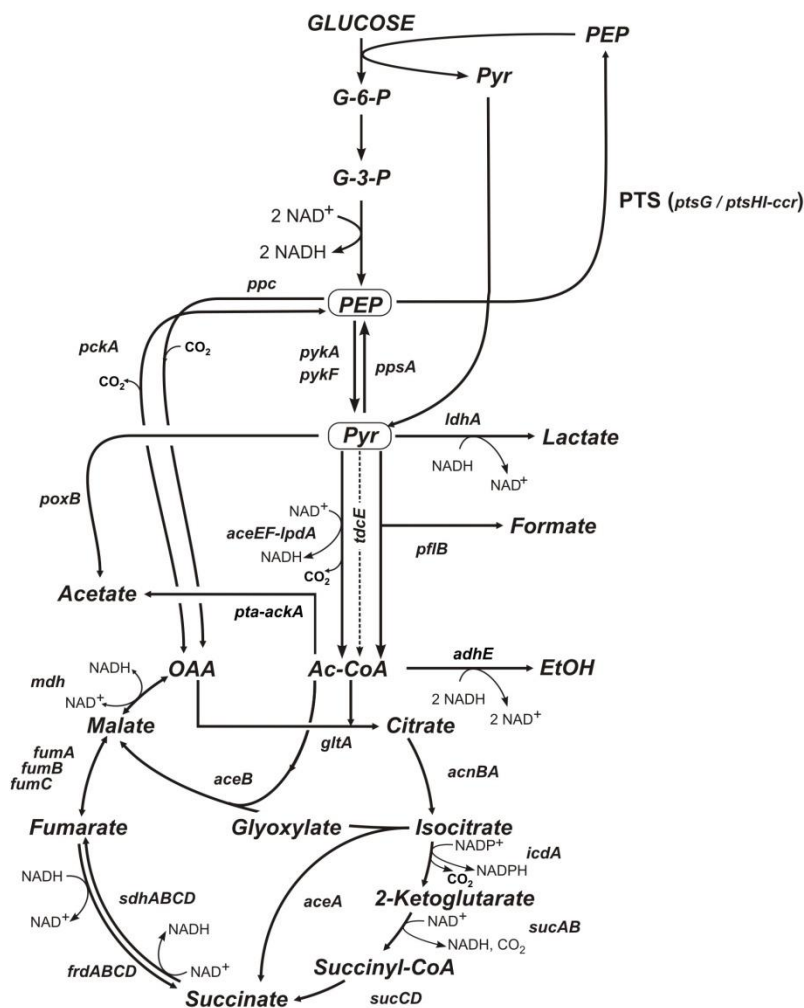


Био-разлагаемые пластики, Лекарственные препараты



Основные пути центрального метаболизма *Escherichia coli* K-12

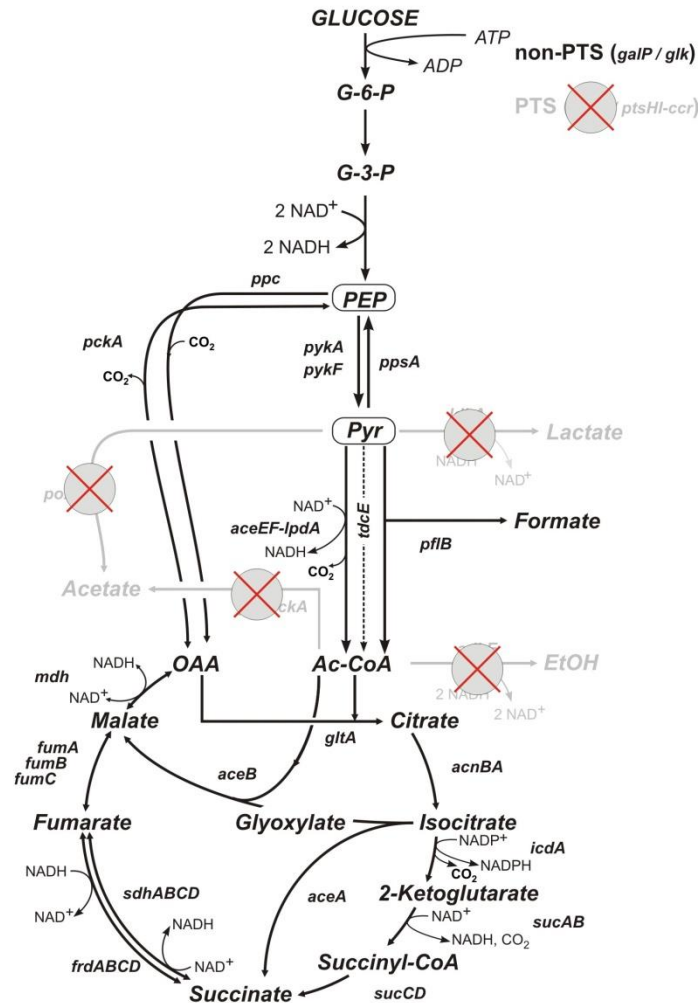
E. coli K-12 MG1655





Инактивация конкурентных путей утилизации ключевых предшественников в базовом штамме

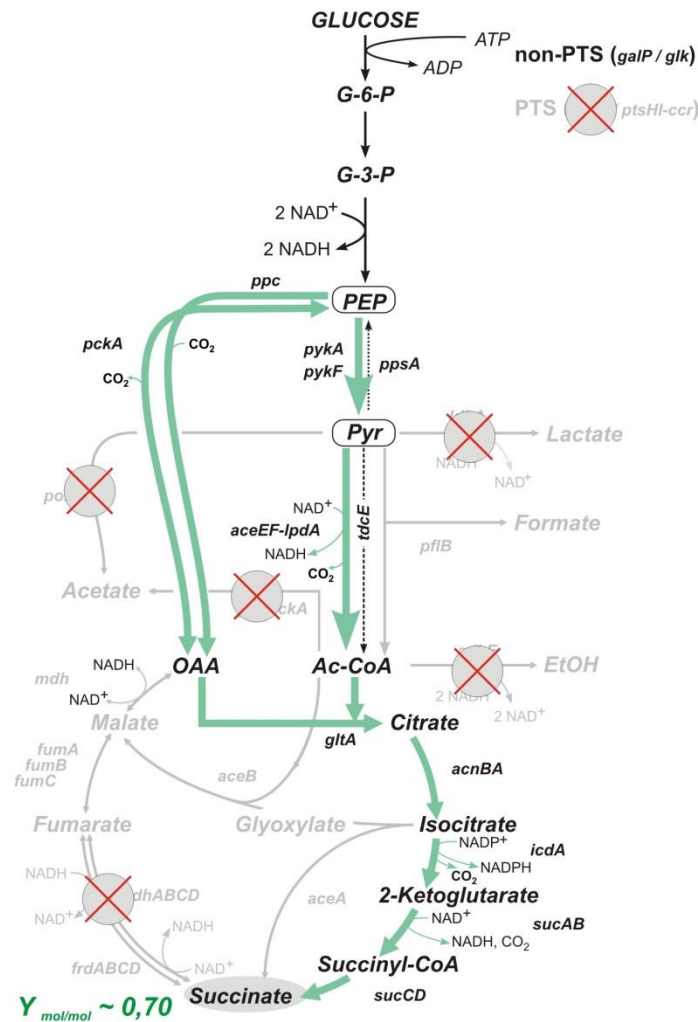
MG1655 $\Delta ackA$ - Δpta $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$





Инженерия *E. coli* для аэробной продукции сукцината по оксидативной ветви ЦТК

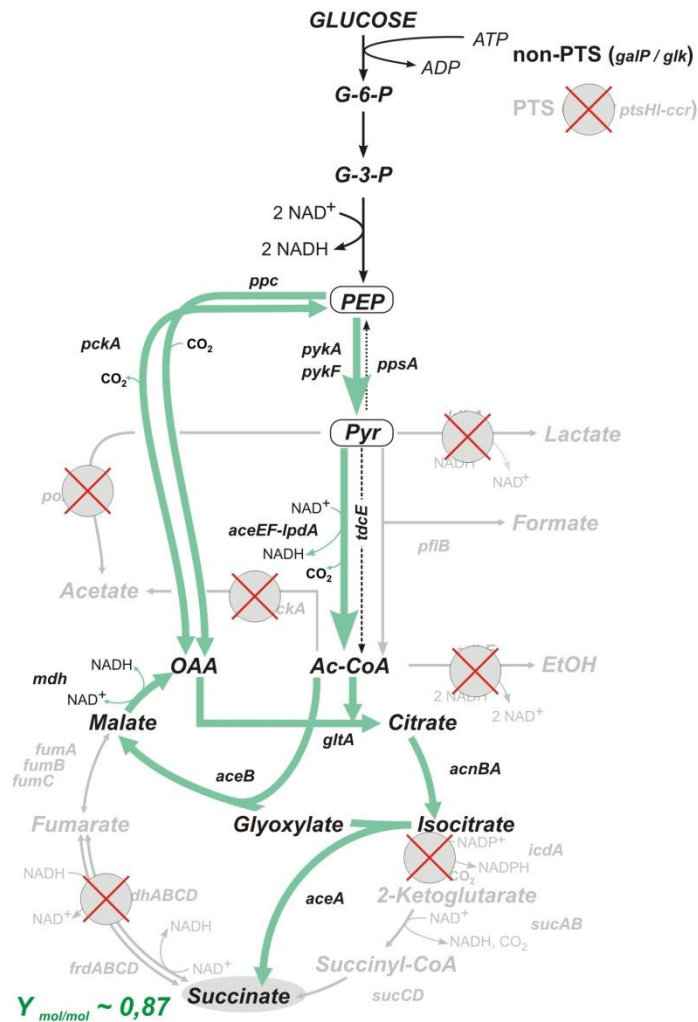
MG1655 $\Delta ackA$ -*pta* $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ $\Delta sdhAB$





Инженерия *E. coli* для аэробной продукции сукцината по глиоксилатному шунту (ГШ)

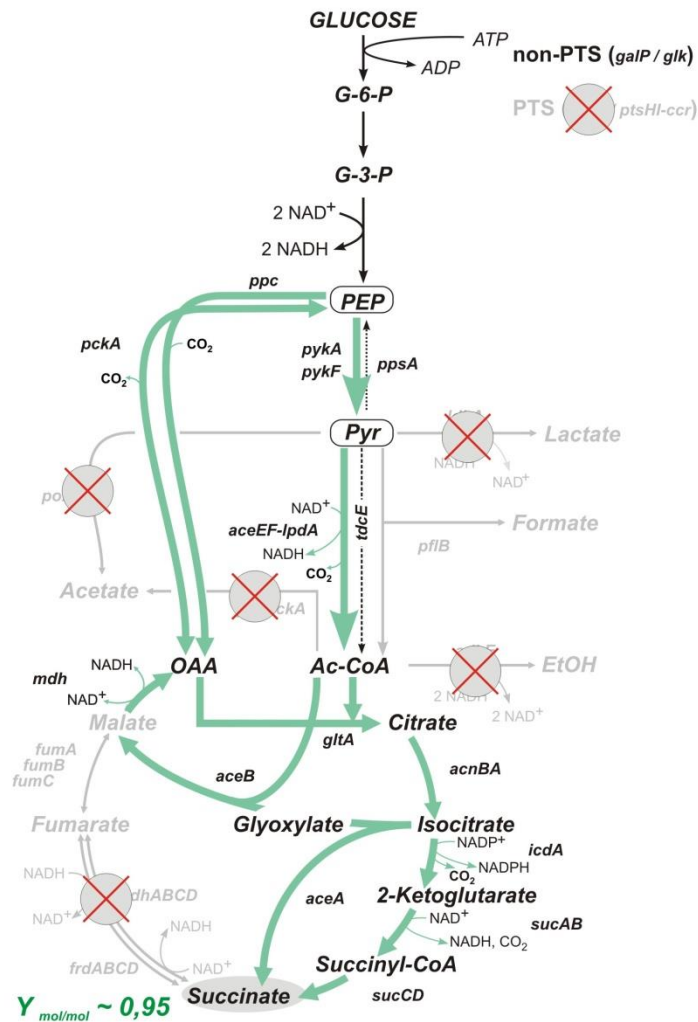
MG1655 $\Delta ackA$ -*pta* $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ $\Delta sdhAB$ $\Delta icdA$ $\Delta iclR$





Инженерия *E. coli* для аэробной продукции сукцината по оксидативной ветви ЦТК и ГШ

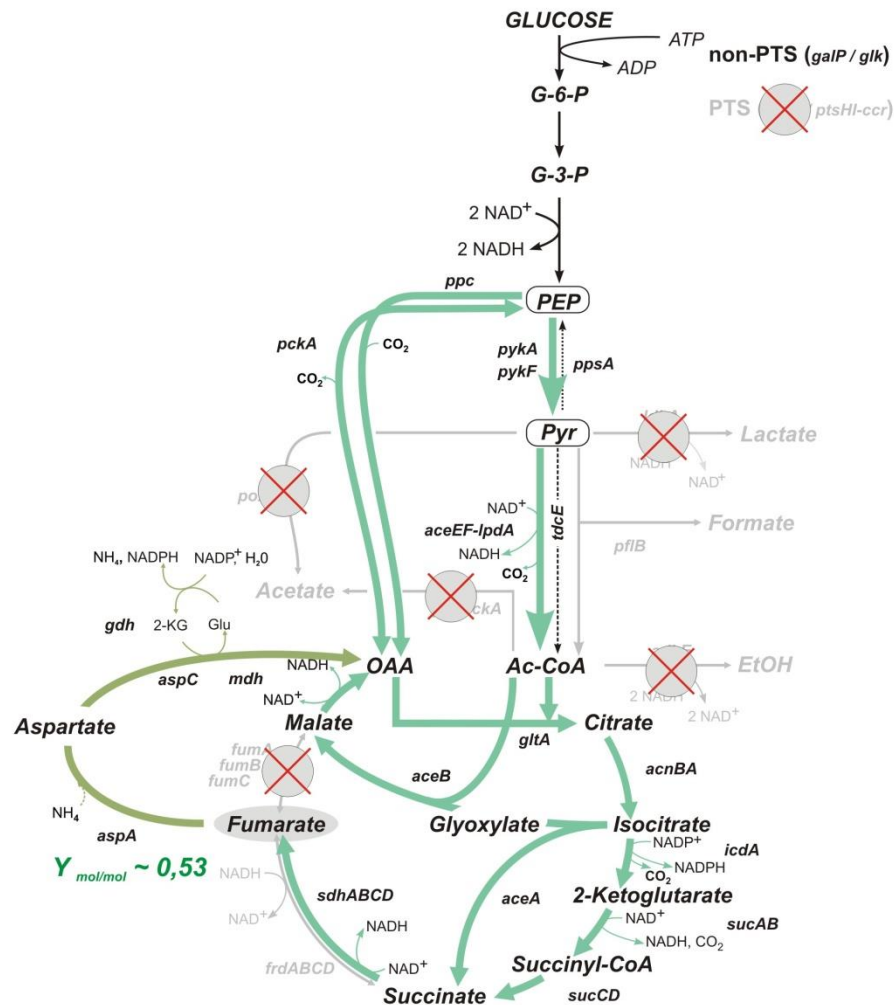
MG1655 $\Delta ackA$ -*pta* $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ $\Delta sdhAB$ $\Delta iclR$





Инженерия *E. coli* для аэробной продукции фумарата по оксидативной ветви ЦТК и ГШ

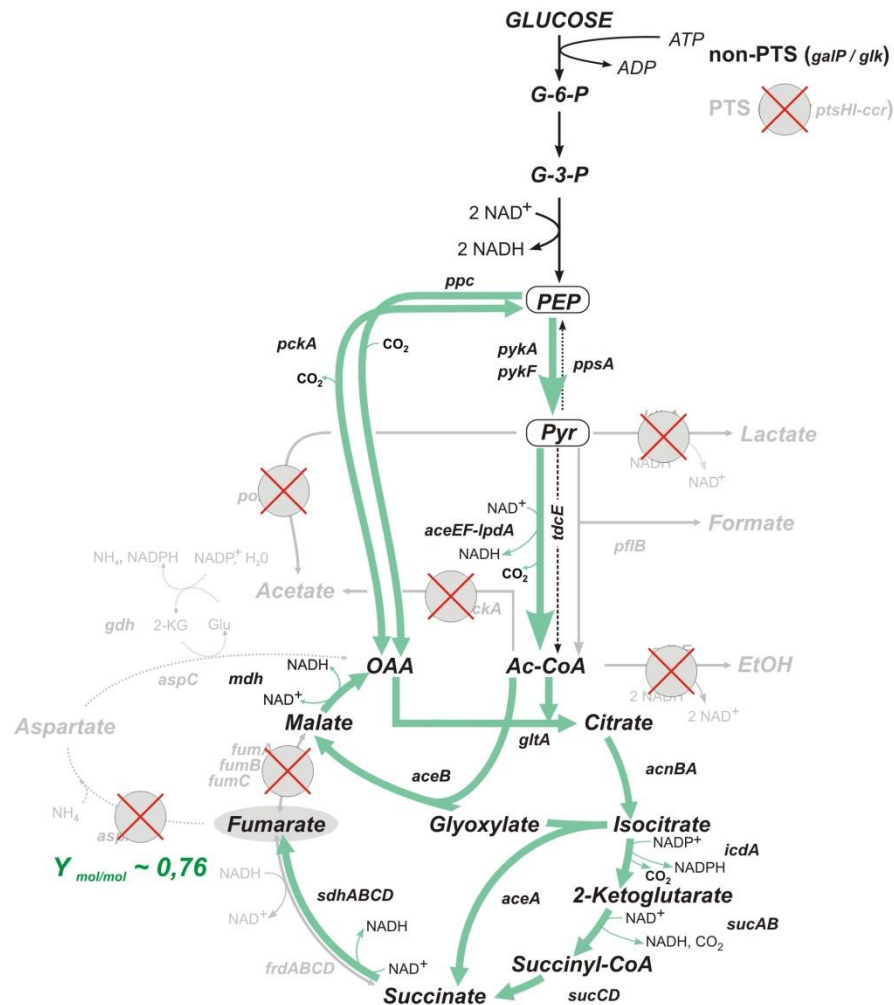
MG1655 $\Delta ackA$ -*pta* $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ $\Delta fumABC$ $\Delta iclR$ $P^{\uparrow} ppc$





Инженерия *E. coli* для аэробной продукции фумарата по оксидативной ветви ЦТК и ГШ

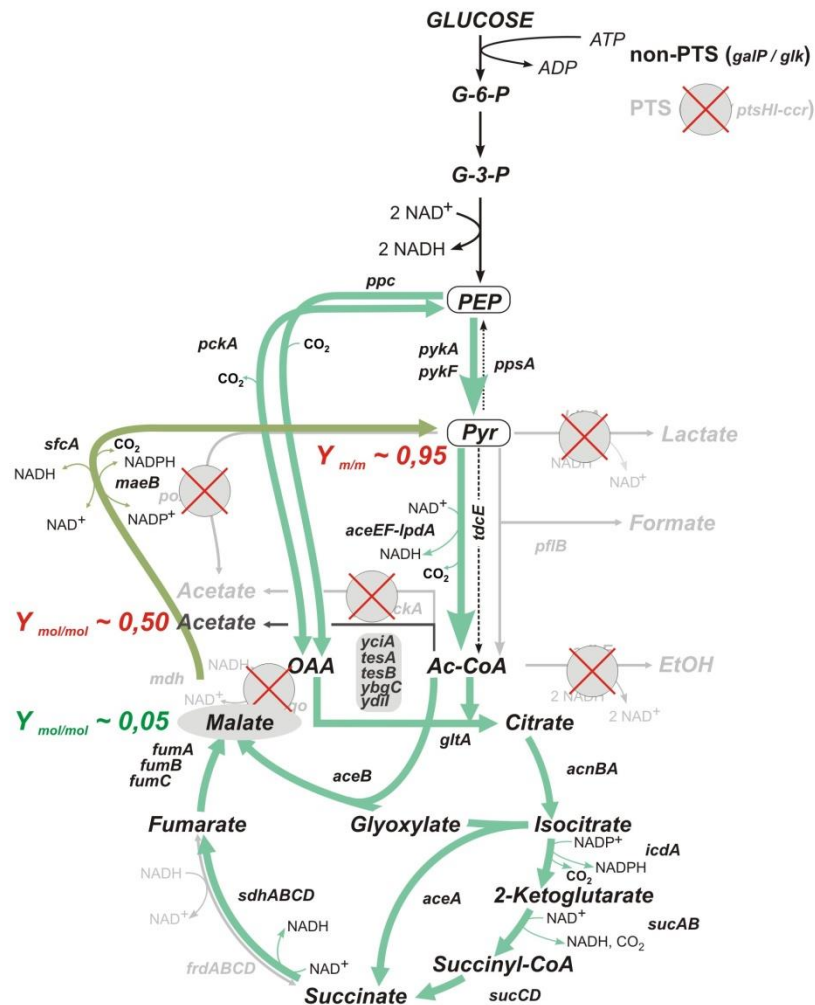
MG1655 $\Delta ackA$ -*pta* $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ $\Delta fumABC$ $\Delta iclR$ $P^{\uparrow} ppc$ $\Delta aspA$





Инженерия *E. coli* для аэробной продукции малата по оксидативной ветви ЦТК и ГШ

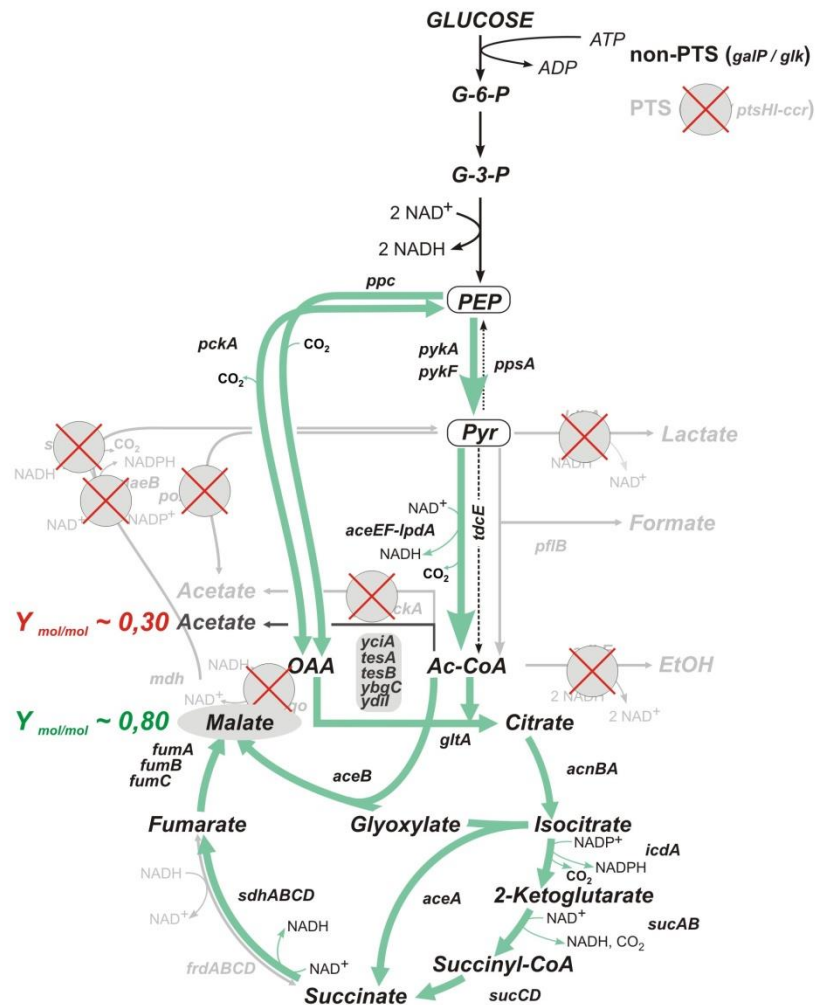
MG1655 $\Delta ackA$ -*pta* $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ Δmdh Δmqo $\Delta iclR$ $P \uparrow ppc$





Инженерия *E. coli* для аэробной продукции малата по оксидативной ветви ЦТК и ГШ

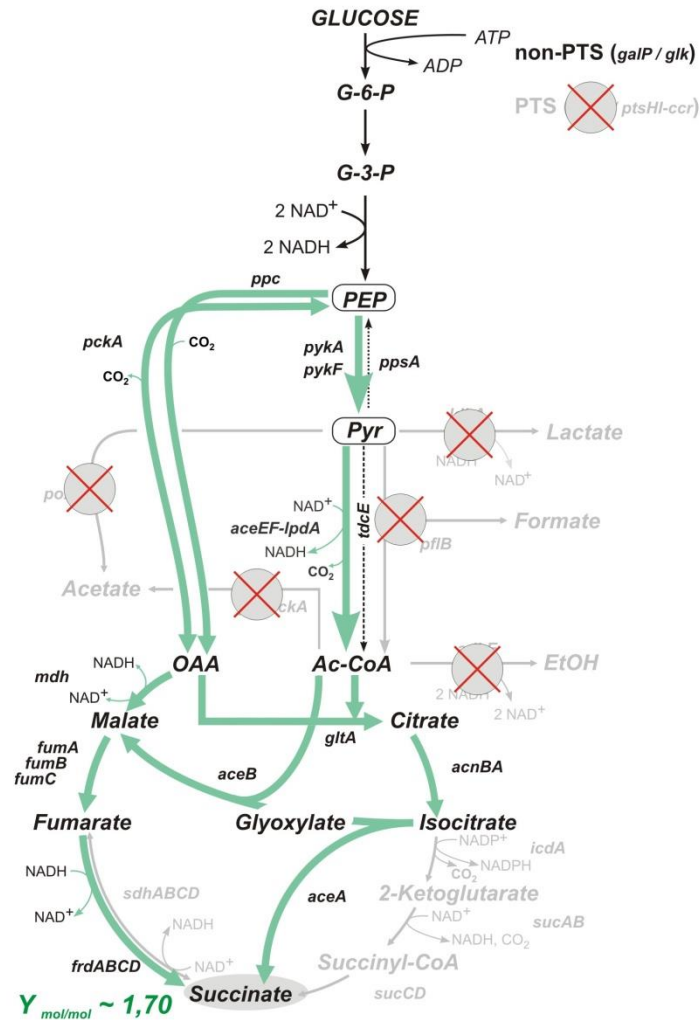
MG1655 $\Delta ackA$ -*pta* $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ Δmdh Δmqo $\Delta iclR$ $P^{\uparrow} ppc$ $\Delta sfcA$ $\Delta maeB$





Инженерия *E. coli* для анаэробной продукции сукцината по восстановительной ветви ЦТК и ГШ

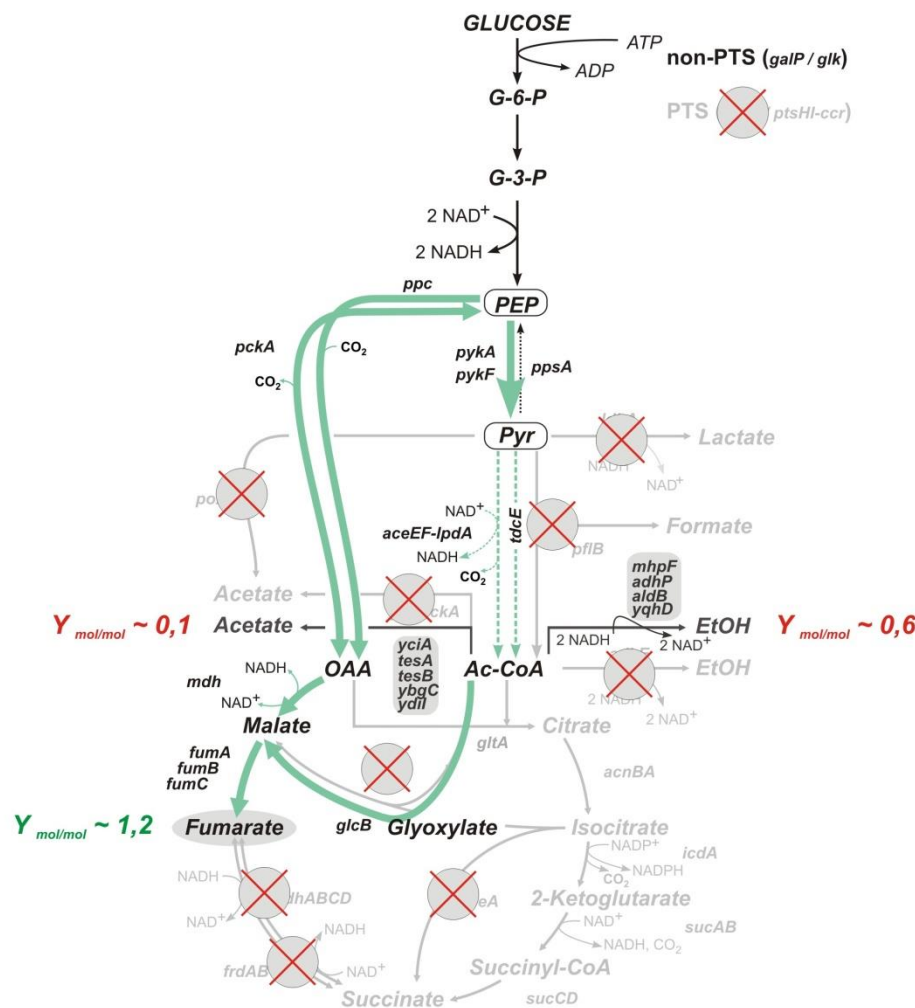
MG1655 $\Delta ackA$ -*pta* $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ $P \uparrow galP$ $P \uparrow glk$ $P \uparrow aceEF$ -*lpdA* $\Delta pflB$ $\Delta iclR$





Инженерия *E. coli* для анаэробной продукции фумарата

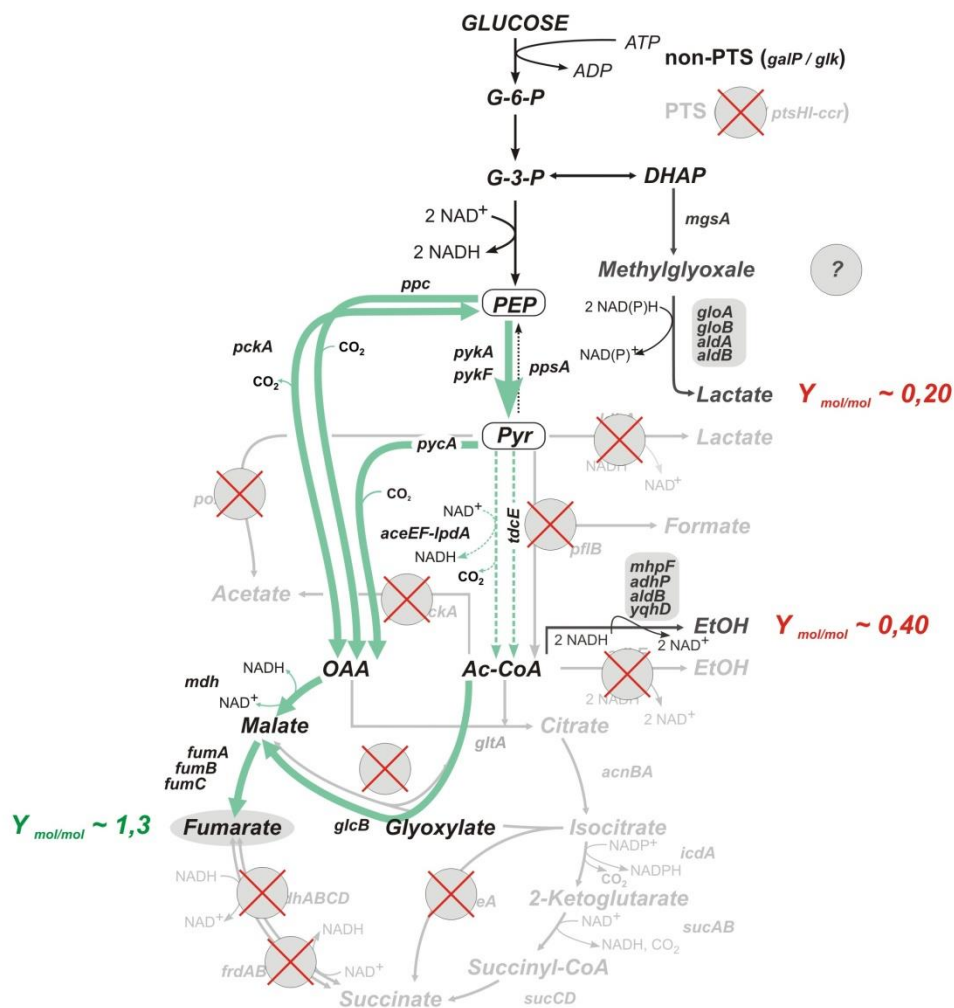
MG1655 $\Delta ackA$ -*pta* $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ $P \uparrow galP$ $P \uparrow glk$ $\Delta pflB$ $\Delta frdAB$ $\Delta sdhAB$ $\Delta aceBA$





Инженерия *E. coli* для анаэробной продукции фумарата

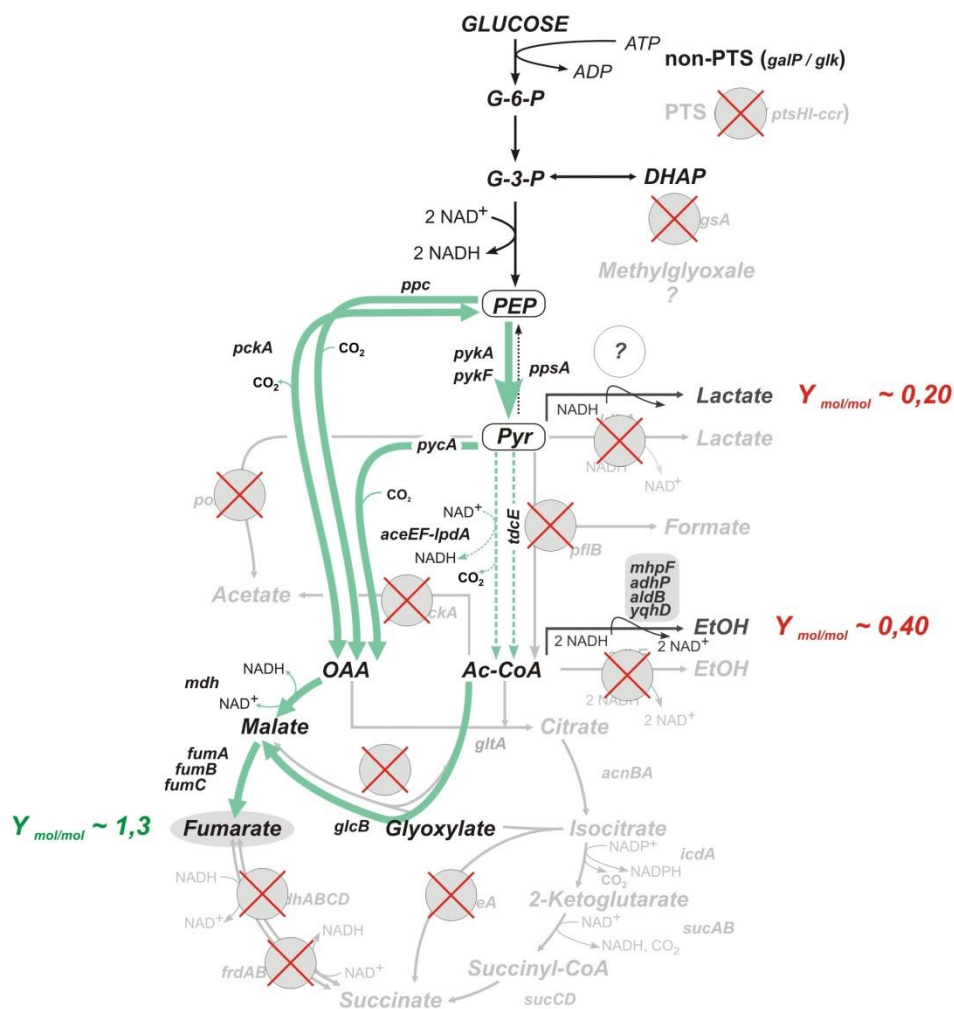
MG1655 $\Delta ackA$ Δpta $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ $P \uparrow galP$ $P \uparrow glk$ $\Delta pflB$ $\Delta frdAB$ $\Delta sdhAB$ $\Delta aceBA$ $pycA^{Bs}$





Инженерия *E. coli* для анаэробной продукции фумарата

MG1655 $\Delta ackA$ -*pta* $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ $P^{\uparrow}$ *galP* $P^{\uparrow}$ *glk* $\Delta pfIB$ $\Delta frdAB$ $\Delta sdhAB$ $\Delta aceBA$ *pycA*^{Bs} $\Delta mgsA$



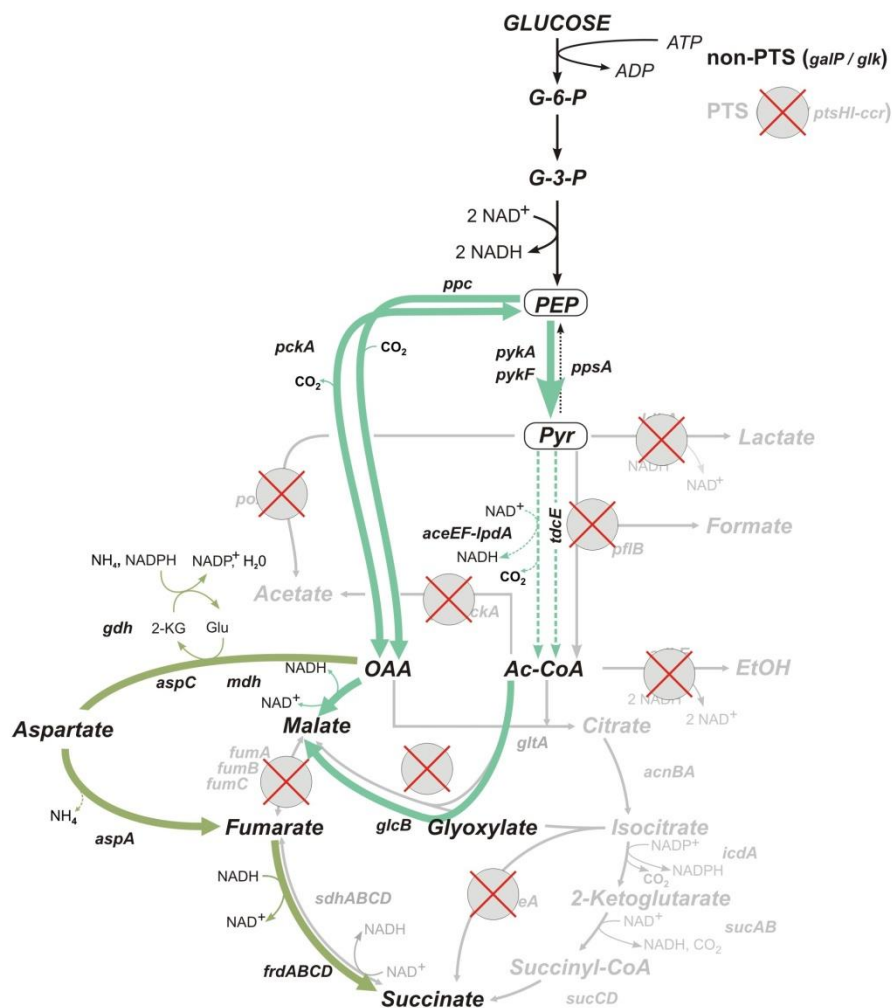


**Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции
промышленных микроорганизмов
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»**



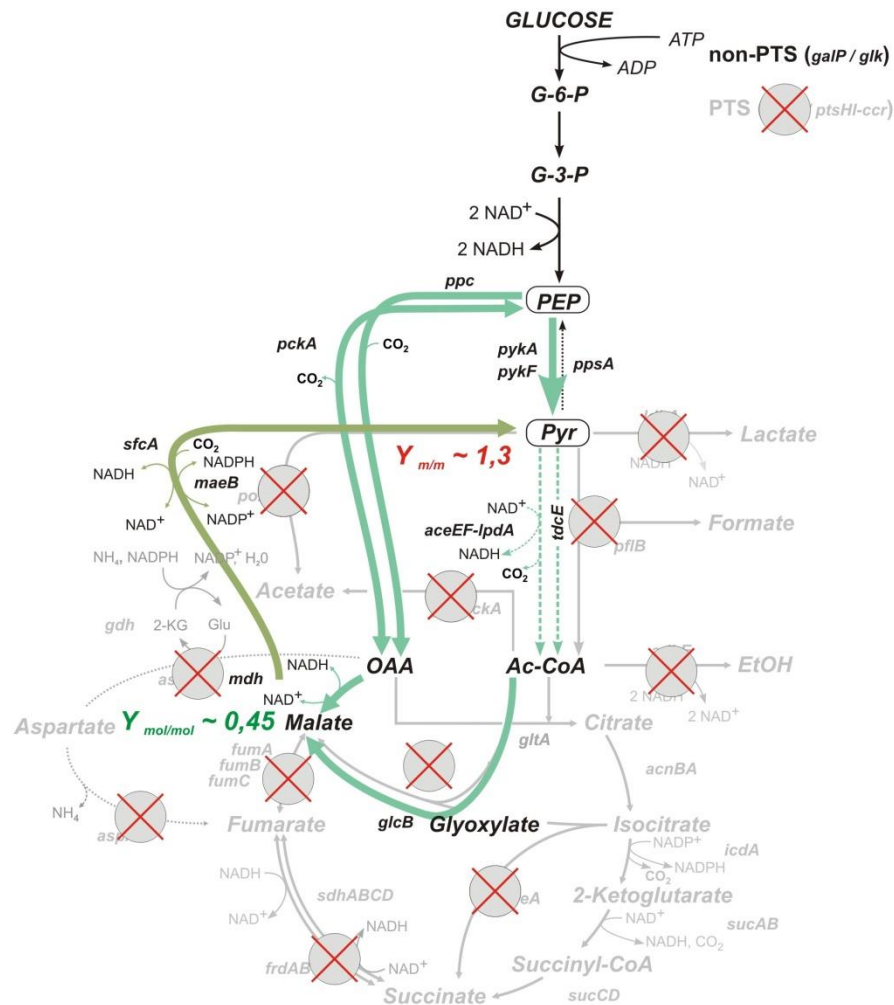
Инженерия *E. coli* для анаэробной продукции малата

MG1655 Δ *ackA-pta* Δ *poxB* Δ *ldhA* Δ *adhE* Δ *ptsG* *P* $\uparrow$ *galP* *P* $\uparrow$ *glk* Δ *pflB* Δ *fumABC* Δ *aceBA*





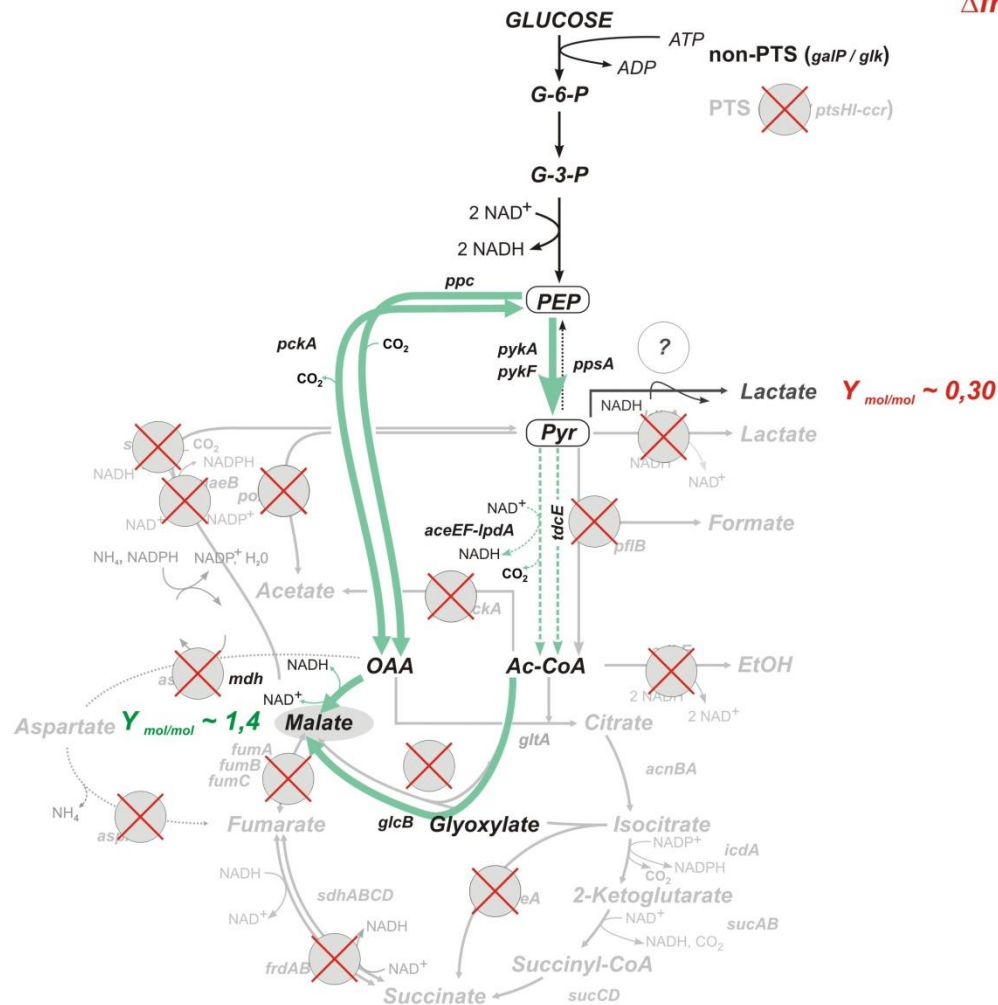
MG1655 Δ *ackA-pta* Δ *poxB* Δ *ldhA* Δ *adhE* Δ *ptsG* *P* $\uparrow$ *galP* *P* $\uparrow$ *glk* Δ *pflB* Δ *fumABC* Δ *aceBA* Δ *aspA* Δ *aspC*
 Δ frdAB





Инженерия *E. coli* для анаэробной продукции малата

MG1655 $\Delta ackA$ -*pta* $\Delta poxB$ $\Delta ldhA$ $\Delta adhE$ $\Delta ptsG$ $P^{\uparrow}$ *galP* $P^{\uparrow}$ *glk* $\Delta pflB$ $\Delta fumABC$ $\Delta aceBA$ $\Delta aspA$ $\Delta aspC$
 $\Delta frdAB$ $\Delta sfcA$ $\Delta maeB$





НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции
промышленных микроорганизмов
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»



Спасибо за внимание!