

МЕТИЛОТРОФНЫЕ ДРОЖЖИ КАК ФИТОСИМБИОНТЫ

Е.Н. Капарулина, Н.В. Агафонова, Н.В. Доронина

Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, ФИЦ Пушчинский научный центр биологических исследований РАН, Пуццино, Россия

Метилотрофные прокариоты и эукариоты используют в качестве источников углерода и энергии различные C₁-соединения, широко распространены в природе и играют важную роль в глобальных циклах метана и метанола. Одноуглеродные соединения (метанол, метиламин, формальдегид, формиат и др.) образуются в различных биотопах, являются естественными продуктами метаболизма растений, поэтому неудивительно, что метилотрофные бактерии и дрожжи широко распространены и постоянно обнаруживаются в ризосфере и филлосфере (Доронина с соавт., 2015; Троценко, Торгонская, 2011). Доказано, что многие аэробные метилотрофные бактерии являются фитосимбионтами и стимулируют рост растений с помощью самых разнообразных механизмов. Однако метилотрофные дрожжи, представители родов *Ogataea*, *Komagataella*, *Kuraishia*, использующие метанол в качестве источника углерода и энергии, не меньше привлекают внимание исследователей. Большинство видов рода *Ogataea* связаны с гниющей древесиной, поверхностями листьев или насекомыми, а также обнаруживаются в составе различных сообществ (Kurtzman 2011; Koowadjanakul et al., 2011; Limtong et al., 2013; C`adez` et al., 2013). Ввиду уникальной биологии и биотехнологических перспектив весьма актуальным является выделение и характеристика новых метилотрофных дрожжей. Объектом исследования служил новый штамм *Lantana*, выделенный нами из филлосферы лантаны (*Lantana* sp. L.) на среде с метанолом в качестве единственного источника углерода и энергии.

Цель работы – характеристика нового метилотрофного штамма дрожжей и исследование его влияния на рост ростков *Lactuca sativa* L. и *Pisum sativum* L., культивируемых в условиях *in vitro*.

Для идентификации нового изолята использовали методы полифазной таксономии. На основании секвенирования домена D1/D2 26S рДНК и 18S рДНК штамм *Lantana* отнесен к кладе *Ogataea* и имеет 99–100 % сходства со штаммами *Ogataea/Candida sonorensis* CBS6793 из кактусов (Ganter, 2004; Vu et al., 2016). Штамм *Lantana* является факультативным метилотрофом, поскольку растет на широком спектре полиуглеродных соединений, а также на минеральной среде с 0.5–1.0 % при температуре 10–37 °С и рН 4.0–7.5.

На среде с нитратом калия и L-триптофаном, в качестве предшественника синтеза индолов, обнаружена способность нового штамма дрожжей синтезировать фитогормоны ауксины в концентрации до 17 мкг/мл. В опытах по инокуляции клетками штамма *Lantana* стерильных семян салата (*Lactuca sativa* L.) выявлено, что к 10 суткам высота ростков и длина корней колонизированных (опытных) растений превышала показатели контрольных (стерильных) в два раза. Кроме того, инокуляция клетками нового штамма стерильных семян гороха (*Pisum sativum* L.) установила, что к 17 суткам высота стебля колонизированных (опытных) растений превышала показатели контрольных (стерильных) на 23 %, количество листьев было вдвое больше по сравнению с контролем. Однако масса зеленой части растений и масса корневой системы практически не отличались от контрольных, что, вероятно, свидетельствует о росте клеток растяжением, а не увеличением их количества, и, соответственно, биомассы.

Таким образом, выделенный новый метилотрофный штамм дрожжей из филлосферы лантаны является фитосимбионтом, использует образуемый растениями метанол, синтезирует фитогормоны ауксины и стимулирует рост растений. Следовательно, новый изолят перспективен для дальнейших исследований по определению его влияния на урожайность сельскохозяйственных культур.