

УСЛОВИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ШТАММА *PSEUDOMONAS CHLORORAPHIS*

Рахматов Ф.О.

Национальный университет им.М.Улугбека, Узбекистан

Safargul57@rambler.ru

В статье приведены условия культивирования штамма *Pseudomonas chlororaphis*. При этом отмечено способность рода *Pseudomonas* развиваться в самых различных природных и химических условиях. Среди них наиболее универсальным субстратом для псевдомонад являются пировиноградная, α -кетоглутаровая, янтарная и фумаровые кислоты, которые необходимо учесть при культивировании штамма *Pseudomonas chlororaphis*.

Ключевые слова: *Pseudomonas*, ризобактерий, пировиноградная кислота, пивные дрожжи, антибиотики, аэрация.

Как известно, биологические методы защиты растений от болезней, основаны на явлениях природного антагонизма, как альтернатива химическим средствам и рассматриваются в качестве важной неотъемлемой частью составляющей интегрированной системы защиты в современном растениеводстве, а в ряде случаев и как единственное средство контроля фитопатогенов.

В этом плане бактерии рода *Pseudomonas* можно отнести к числу перспективных объектов для использования в сельскохозяйственной практике. Среди ризобактерий типа *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria* (PGPR) штамм бактерий *Pseudomonas chlororaphis* ИБ51 является потенциальным объектом агробiotехнологии для разработки на его основе биологических средств защиты растений от фитопатогенов. Эти бактерии достаточно хорошо изучены с точки зрения объектов биологического контроля почвенных фитопатогенов и обладают совокупностью полезных для растений свойств.

В настоящее время, используемые для культивирования указанных ризосферных бактерий, питательные среды слишком дороги.

Пути снижения себестоимости целевого продукта является уменьшение производственных затрат на питательные среды при сохранении продуктивности и антогонистической активности используемых штаммов-продуцентов и при этом необходимо разработать более простые и доступные, дешевые технологии. Поэтому проблемы разработки новых эффективных биологических средств защиты растений остаются востребованными и приоритетными задачами прикладной микробиологии и сельскохозяйственной биотехнологии.

Бактерии общего рода *Pseudomonas* способны развиваться в самых различных природных условиях, используя самые разные соединения углерода и азота в энергетическом и конструктивном обмене. Поэтому состав сред, пригодный для их культивирования, очень разнообразен.

Как известно, средой для развития водных и почвенных псевдомонад может служить дистиллированная вода с ничтожным количеством азота и углерода [1]. Среди множества различных химических соединений, испытанных в качестве источника углерода, наиболее универсальным субстратом для псевдомонад являются пировиноградная кислота, α -кетоглутаровая, янтарная и фумаровая кислоты. Из аминокислот наиболее доступны в качестве источника углерода пролин и α -аланин.

У бактерий рода *Pseudomonas* широко распространена способность к ассимиляции этанола. Ряд штаммов *P.aeruginosa*, *P.fluorescens*, *P.putida* хорошо росли на синтетической среде с 1% этанола в качестве источника углерода и принадлежали к видам флюоресцирующей группы [2].

Многие виды *Pseudomonas* развиваются на богатых средах сложного состава: бульонах мясо пептонных и рыбных, на кукурузном экстракте, картофельном соке [3]. Но для культивирования *Pseudomonas* с целью получения антибиотических веществ, как правило, требуются богатые органическими формами азота и углевода среды.

Автолизаты и гидролизаты пивных дрожжей обладают сильным биостимулирующим эффектом, поэтому чаще всего их применяют в качестве добавок к питательным средам для увеличения скорости роста при культивировании дрожжей и других микроорганизмов. Гидролизаты и автолизаты содержат продукты гидролиза белков, сахара, нуклеиновые и другие биологически активные соединения. Автолизаты и гидролизаты пивных дрожжей получают из отходов пивоваренного производства. Отработанные пивные дрожжи 7-8 генерации не используются в производстве пива, так как они утрачивают способность к размножению и могут служить сырьём, как источника азота, заменитель пептона, в средах для культивирования псевдомонад.

Псевдомонады обычно не требовательны к аминокислотному составу питательных сред, за исключением *P.maltophilia*, которые нуждаются в метионине, треонине и цистеине [4].

Выявлено, что помимо состава питательных сред, на синтез антибиотиков оказывает аэрация в процессе культивирования. Так при культивировании псевдомонад с целью получения антибиотиков фунгицидной природы аэрацию проводят в течение 2-3 суток при температуре 24-28°C.

Анализ литературных источников показал, что при изучении роста и развития микробиологических культур всегда встаёт вопрос об оптимальности питательной среды, на которой культивируется данный микроорганизм, т.е. такого качественного и количественного соотношения элементов питания, при котором был бы наибольшим выход биомассы или целевых продуктов жизнедеятельности [5].

Чрезвычайно важны также физико-химические факторы проведения биохимического синтеза микроорганизмов: температура, степени аэрации, кислотность среды, время культивирования, интенсивность перемешивания, освещённость и другие. Развитие микроорганизмов возможно лишь в определённых границах каждого фактора. Изменение того или иного фактора

в пределах, допускающих развитие микроорганизмов, может существенно влиять на скорость роста клеток, обмен веществ и стабильность целевого продукта. Изменение количества и соотношения компонентов среды оказывает большое влияние на рост микроорганизмов.

При подборе питательных сред для культивирования микроорганизмов, целью повышения выхода биомассы или накопления определённых продуктов обмена веществ микроорганизмов, таких как антибиотики, ферменты, рост стимулирующие вещества практически всегда основываются на проведении многочисленных экспериментов. Применение же методов математического планирования эксперимента позволяет не только одновременно изучить действие нескольких факторов на интересующий нас процесс и количественно оценить степень этого влияния, но и решить задачу с проведением относительно малого количества экспериментов. Поэтому методы математического планирования эксперимента нашли широкое применение при оптимизации ферментационных сред и условий культивирования микроорганизмов.

Анализ литературных источников, представленных в данной статье, наглядно демонстрирует, что представители *Pseudomonas* выступают в качестве антагонистов широкого спектра фитопатогенных грибов и бактерий. Положительное влияние псевдомонад на растения обусловлено рядом механизмов, важнейшие из которых - выработка антибиотических веществ различной природы, сидерофоров и стимуляторов роста растений. Способность активно заселять ризосферу и филлосферу, присущая псевдомонадам, позволяет считать их перспективными агентами биоконтроля болезней растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рубан Е.Л. Физиология и биохимия представителей рода *Pseudomonas*. – М.: Наука, 1986.–200 с.
2. Смирнов В.В., Киприанова Е.А. Бактерии рода *Pseudomonas*. –Киев: Наук. думка, 1990.–264 с.
3. Межераупе В.А. Использование картофельного сока для выращивания микроорганизмов. –В кн.: Продукты аминокислоти ферментов. Рига: Зинатие, 1987.–С. 124–177.
4. Clarke P., Ornston N. Metabolik pathways and regulation. Pt 1.–In: Genetics and biochemistry of *Pseudomonas* N.Y.; L., –1975.–P. 366
5. Кузнецов Л.Е., Ховрычев М.П. Оптимизация синтетической среды для культивирования. *Bacillus thuringiensis* // Микробиология, 1984.–Т.53. вып. 1.–С 54–57.