



Анафаза в норме

Хромосомный мост и фрагмент

Рисунок 2 – Хромосомные aberrации в анафазных клетках корневой зародышевой меристемы семян ячменя, индуцированных 1,1-ДМГ, х 400

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о мутагенности несимметричного диметилгидразина, обработка которым индуцировала структурные нарушения хромосом с частотой, статистически значимо превышающей естественный уровень мутирования. Предварительная обработка семян фильтратом диатомовой микроводоросли *Fragillaria* sp., содержащим биологически активные вещества, достоверно снизила частоту индуцированных 1,1-ДМГ aberrантных клеток.

Известно, что репарация повреждений ДНК является ферментативным процессом, зависящим от уровня клеточного метаболизма. Л.П. Сычевой с соавторами было теоретически обосновано и экспериментально подтверждено положение о том, что предварительная индукция ферментативных метаболизирующих систем *in vivo* приводит к ослаблению эффектов прямых мутагенов [10]. Антимутагенный эффект изученного фильтрата с БАВ может быть обусловлен активацией или восстановлением репарационных систем клетки, поврежденных 1,1-ДМГ.

Литература

- 1 Куценко С.А. Основы токсикологии. – М.: Фолиант. - 2004. - 570 с.
- 2 Кужир Т.Д. Антимутагены и химический мутагенез в системе высших эукариот. – Минск: Наукова думка, 1999. - 263 с.
- 3 Медведева Е.Н., Бабкин В.А., Остроухова Л.А. Арабиногалактан лиственницы – свойства и перспективы использования (обзор) // Химия растительного сырья. – 2003. - № 1. – С. 27-29.
- 4 Аммосов А.С., Литвиненко В.И. Фенольные соединения родов *Glycyrrhiza* L. и *Meristotropis* Fisch. et Mey // Фармаком. - 2003. - № 2. - С.34-80.
- 5 Джокебаева С.А. Экзометаболиты и их роль в аллелопатии микроводорослей // Вестник КазНУ. Серия биологическая. - 2001. - №2(9). - С. 118-122.
- 6 Джокебаева С.А., Колумбаева С.Ж., Оразова С.Б., Протекторные свойства биологически активных препаратов, выделенных из смешанной культуры цианобактерий // Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская. – 2008. - №4 (268). - С.13-18.
- 7 Джокебаева С.А. Определение типов биотических взаимоотношений в диккультурах микроводорослей // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2010. - № 1 (41). – С. 87-92.
- 8 Колумбаева С.Ж., Бегимбетова Д.А. Мутагенные эффекты химических загрязнителей окружающей среды. Алматы: Қазақ университеті, 2013. – 196 с.
- 9 Рокицкий Н.А. Введение в статистическую генетику. – Минск: Высшая школа, 1978. – 448 с.
- 10 Сычева Л.П., Журков В.С., Рахманин Ю.А. Новый подход к диагностике мутагенных и канцерогенных свойств факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. - 2003. - № 6. - С. 87-91.

УДК 587

М.У. Конурбаева

Кыргызско-Турецкий университет Манас, г. Бишкек, Кыргызстан

e-mail: mahabat.konurbaeva@mail.ru

Экология распространения бактерий *Pseudomonas* в различных биотопах Кыргызстана

Изучены экология распространения бактерий из рода *Pseudomonas* в различных биотопах Кыргызстана. Природными источниками выделения псевдомонад служили ризосферная микрофлора сельскохозяйственных растений на разных фазах развития; почвенные образцы из разных регионов Кыргызстана; а также поверхностные воды рек Аламедин и Ала-Арча.

Ключевые слова: псевдомонады, микрофлора, ризосфера, почвенные и водные образцы.

Аэробные бактерии рода *Pseudomonas* – важная в научном и практическом отношении гетерогенная группа микроорганизмов, широко населяющих биосферу и принимающих активное участие в процессах минерализации органических соединений, очистке окружающей среды от загрязнения.

В последние годы внимание ученых всего мира привлекает особенность метаболизма и катаболических реакций, осуществляемых этой группой бактерий, высокая скорость их роста на простых по составу питательных средах. Особенности генетической организации, в частности наличие плазмид, широкие возможности для генно-инженерного манипулирования, позволяют рассматривать бактерии рода *Pseudomonas* как перспективный объект для работ в области биотехнологии.

В связи с биологизацией и экологизацией сельскохозяйственного производства направление по созданию биопрепаратов по защите растений с полифункциональными свойствами становится все более актуальным. Одними из потенциальных объектов агrobiотехнологии являются ризосферные бактерии, широко используемые для разработки биологических средств защиты растений от фитопатогенов, а также биопрепаратов, стимулирующих рост и повышающих продуктивность растений. Среди ризосферных бактерий занимают особое место бактерии рода *Pseudomonas*. О перспективах практического применения можно судить по списку уже разработанных на их основе биопрепаратов: *BlightBan A506*, *BioSave*, *Blue-Circle*, *Intersept*, *Victus*, Планриз, Агат-25, Псевдобактерин-2, проявляющих высокую антагонистическую активность по отношению к фитопатогенным грибам и бактериям, а также способность к стимуляции роста сельскохозяйственных культур [1].

Нами в лабораторных условиях проводились целенаправленные исследования по изучению экологии распространения бактерий рода *Pseudomonas* различных биотопах Кыргызстана. Природными источниками служили следующие образцы:

Ризосферная микрофлора. Образцы отбирали в агrobiоценозах Чуйской долины, нами были собраны корни следующих сельскохозяйственных растений: **а)** пшеница, **б)** ячмень **в)** картофель, **г)** люцерна (учебное хозяйство, питомник Кыргызского аграрного университета).

Почвенные образцы из различных регионов Кыргызстана, были анализированы следующие типы почв (по Мамытову) [4]: горные черноземы, горно-темно-каштановые, светло-бурые, серозем луговой, солончак, светло-каштановые, серо-бурые; сбор производили в летний период, из регионов:

из *Чуйского почвенного округа:* Жайыльский район, с.Саргау, с. Селекционное, Аламединский р\н, с.Кой-таш.

из *Иссыккульской почвенной подпровинции:* Тонский р\н, с.Кок-мойнок, Джети-огузский р\н, с.Светлая Поляна, С.Чон-Кызыл-Суу, Ак-суйский р\н, еловый пояс, Семеновское ущелье.

из *Внутренне ТяньШанской почвенной подпровинции:* Пер. Тоо-Ашуу, Пер. Ала-Бель, Кочкорский р\н пер.Куваакы, Перевал Долон, Ат-башинский р\н, альпийский пояс, С. Кара-Суу, С.Первомайское.

Поверхностная вода, реки Аламедин, Ала-Арча, в черте города. Водные образцы отбирались в черте города Бишкек, из 14 участков рек, от начала города до конечного пункта, по сезонам года : зима, весна, лето, осень.

На основании многочисленных исследований по изучению ризосферной микрофлоры принято считать установленным фактором, что главная масса прикорневой микрофлоры представлена неспорносными бактериями рода *Pseudomonas*. Ризосферные бактерии-псевдомонады, помогают растениям лучше усваивать вещества, которые делают растворимыми и потому доступными для растений труднорастворимые почвенные соединения фосфора и некоторых других необходимых элементов, что стимулирует их рост и положительно влияет на развитие растений [2].

На основе полученных результатов в ризосфере исследованных сельскохозяйственных культур в определенном соотношении функционируют бактерии *Pseudomonas*, численность которых, зависит главным образом от вегетативной фазы растений.

В фазе всхода, независимо от вида исследованных сельскохозяйственных культур, основной доминирующей группой были бактерии рода *Pseudomonas*. По мере созревания растения, численность псевдомонад падает, происходит сукцессионные изменения, смена другими видами

микроорганизмов. Немаловажное значение имеет тип почвы, мощность гумусового горизонта, в таких почвах было отмечено значительное накопление бактерии рода *Pseudomonas*. Также можно предположить, плотность заселения бактерии *Pseudomonas* ризосферы сельхозкультур зависит от предшествующей культуры растений и самой возделываемой культуры. Так, в ризосфере люцерны, нами было выявлено наибольшее количество псевдомонад, 56 %, от общей численности микроорганизмов.

По видовому составу, в ризосфере исследованных сельскохозяйственных культур, функционируют 4 вида бактерий *Pseudomonas*: *Ps. aureofaciens*, *Ps. aurantiaca*, *Ps. fluorescens*, *Ps. putida*.

Как, известно, все эти виды являются типичными представителями ризосферной микрофлоры, которые питаются за счет корневых выделений растений.

По биоразнообразию и видовому составу почвенная микрофлора представлена богаче по сравнению с другими биотопами. Здесь, бактерии рода *Pseudomonas* в максимальном количестве были обнаружены в горно-черноземных, темно-каштановых типах почв. Встречались такие виды как *Pseudomonas stutzeri*, крайне редко встречающийся вид. Среди других видов псевдомонад штаммы *P. stutzeri* отличаются морщинистой структурой колоний, часто утрачиваемой в процессе лабораторного культивирования и амилитической активностью. Среди других видов самый распространенный вид *Pseudomonas fluorescens* – этот вид встречается во всех типах почв Кыргызстана.

Так, в сероземно-луговом типе почв нам удалось выявить, только один вид - *Pseudomonas fluorescens* (биовар 1). В темно-каштановых почвах альпийского пояса нами было выделено два штамма - *Pseudomonas fluorescens* и *Pseudomonas putida*. Следует отметить, в горно-черноземном типе почв нам удалось выделить в чистую культуру 4 вида штамма бактерий *Pseudomonas*: *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas stutzeri*, *Pseudomonas aurantiaca*. Как отмечают [5], *Pseudomonas stutzeri* очень чувствителен к наличию гумуса в почве, именно гумус является для него источником питания и энергии. В видовом отношении, почти во всех типах почв встречается *Pseudomonas fluorescens* (биовар 1). Этот биовар является доминирующим в почвенных биотопах Кыргызстана.

В водной микрофлоре бактерии рода *Pseudomonas* являются типичными обитателями этой среды [3]. В реках Аламедин и Ала-Арча они распространены и встречаются в довольно широких пределах. Самый распространенный вид *Pseudomonas fluorescens*, но не является доминирующей группой в водных экосистемах. Надо, отметить сезонные колебания процветания этой бактерии. Зимний период для его роста и развития оказался самым благоприятным для его жизнедеятельности, здесь был обнаружен самый высокий процент – 40% от общей численности бактерий. Самый низкий показатель был обнаружен в осенний период – 2%. Рост штаммов сопровождался обильной, желто-зеленой флуоресценцией, но не все штаммы выделяют пигмент, имеются беспигментные штаммы. Вид *Pseudomonas putida* часто встречается в осенний период. Этот вид обнаружен в точках речной воды, которые не сильно загрязнены органическим субстратом и биогенными элементами. Вид *Pseudomonas aeruginosa* был обнаружен только в весенний период, и только в одной точке (район Ошского рынка). Предполагается, что этот вид тесно связан с местами обитания человека, и его попадания в природу связано с поступлением продуктов жизнедеятельности человека и животных.

Таким образом, по нашим данным, в Кыргызстане, распространение и встречаемость бактерий рода *Pseudomonas* и их количественное и видовое соотношение варьируют в зависимости от типа растений, в какой фазе она находится, от типа почв, от плодородия почв, в водной микрофлоре от сезона.

Литература

1. Боронин А.М. Ризосферные бактерии рода *Pseudomonas*, способствующие росту и развитию растений. //Биология. - Пушкине, 1998.с.18-24.
2. Выделение и фенотипическая характеристика ростстимулирующих ризобактерий (PGPR), сочетающих высокую активность колонизации корней и ингибирования фитопатогенных грибов /Л.В.Кравченко и др. // Микробиология. – 2002. - Т.71. - №4. - с.521-525.
3. Горленко В.М., Дубинина Г.А. Экология водных микроорганизмов. - М.: Наука, 1977. – 288 с.
4. Мамытов А.М. Вопросы классификации, систематики и провинциальности почв Киргизии // Почвы Киргизской ССР – Фрунзе, 1974. – С.41-57.
5. Смирнов В.В., Киприанова Е.А. Бактерии рода *Pseudomonas*. - К: Наук. Думка, 1990. – 264 с.