Секция «Микробиология»

Микроорганизмы рода Azotobacter в почвах города Астрахани

Научный руководитель – Пархоменко Анна Николаевна

Куаталиева Дина Талгатовна
Студент (магистр)
Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия
E-mail: dinusik_2408@mail.ru

Городские почвы представляют собой особые биологические системы, отличные по ряду свойств от природных. Они характеризуются высокой мозаичностью контуров, пестротой морфологического строения, резкой контрастностью физико-химических и биологических свойств [1]. Под действием урбанистического пресса почвы в городе испытывают более сильное влияние, чем воздушная и водная среда, быстро поглощают поллютанты и очень медленно их трансформируют. Оценка экологического состояния городских почв требует особого внимания, так как влияние автотранспорта, развитие промышленности и интенсификация процессов строительства оказывает постоянно возрастающее негативное воздействие на почвы, что приводит к изменению практически всех ее компонентов, в том числе микробиологических и биохимических показателей. Почвенные микроорганизмы являются наиболее чувствительными индикаторами изменения почвенно-экологических условий [2]. Особую роль в формировании и поддержании плодородия почвы играют азотфиксирующие микроорганизмы, которые трансформируют недоступный для растений молекулярный азот атмосферного воздуха в связанный. Кроме этого, микроорганизмы рода *Azotobacter*, являясь продуцентами витаминов, факторов роста растений и антифунгальных антибиотиков, способны внести положительный вклад в оздоровление городской экосистемы. Многими авторами [3, 4] также показано, что азотобактер может быть использован как индикатор экологического состояния почвенного покрова, поскольку развивается только в среде с нейтральным и слабощелочным значением pH, чувствителен к содержанию кальция и фосфора и содержанию органического вещества.

В связи с этим целью исследований являлось изучение микроорганизмов рода *Azotobacter*, выделенных из почв города Астрахани.

В работе использовали стандартные и общепринятые методы исследований [5, 6].

Почвенные образцы отбирали на территории г. Астрахани в жилой части и промышленной зоне: 3 пробы - культуроземы - отобраны с территории старого и нового парка, лесопарка; 1 проба - собственно урбанозем - с территории строительной площадки и 1 проба - индустриозем - с территории завода «Карон».

Для характеристики агрохимического состояния исследуемых почв определили содержание влаги и гумуса. В результате выявили, что минимальная влажность характерна для урбанозема (4 %), максимальные значения (17 %) - для территории лесопарка. Максимальное содержание гумуса отмечено для почвы нового парка (13,65 %) и лесопарка (10,96 %), тогда как для остальных образцов этот показатель не превышал 2,51 %.

Из всех исследуемых образцов выделили представителей рода *Azotobacter*. При этом, более высокое относительное содержание азотобактера установлено для урбанозема (94,6 %) и культурозема (84,8 %, новый парк), средние значения установлены для индустриозема (52,8 %), а минимальные (21,4 % и 26,5 %) - для культуроземов старого парка и лесопарка соответственно.

Исследуемые почвы также отличались по представленности видов азотобактера. Так, из почвы нового парка выделено 8 чистых культур микроорганизмов рода *Azotobacter*, по

6 штаммов - из почвы урбанозема и индустриозема, 5 штаммов - из почвы лесопарка и 2 - из почвы старого парка.

Для идентификации выделенных чистых культур микроорганизмов изучили их культурально-морфологические и некоторые физиолого-биохимические признаки. В результате чего установили, что из 27 выделенных культур азотобактера 18 предположительно определены как *Azotobacter chroococcum*, 5 - *A. vinelandii*, 4 - *A.beijerinckii.*

По данным некоторых авторов [7], наиболее информативными для оценки состояния азотобактера являются показатели его физиологической активности, которые можно оценить по интенсивности и характеру пигментации, степени ослизнения, образованию капсул и цист.

Анализ полученных данных показал, что колонии, выделенные из почвы индустриозема, культуроземов старого и нового парков характеризуются аномальным растекающимся ростом, сильным ослизнением, темно-коричневой пигментацией, что может свидетельствовать о защитной реакции клеток на воздействие неблагоприятных условий [3]. Колонии остальных образцов характеризуются складчатой поверхностью с желтой или со светло-коричневой пигментацией. Кроме этого, все культуры азотобактера, выделенные из почвы урбанозема и старого парка способны образовывать капсулы и цисты, что также может свидетельствовать о негативном воздействии на исследуемые культуры. Культуры, выделенные из почвы нового парка, преимущественно образуют капсулы. В почве лесопарка 60 % культур образуют капсулы и цисты, остальные культуры капсулы и цисты не образуют; в почве индустриозема 50 % выделенных культур образуют капсулы и цисты, остальные - образуют только капсулы.

Таким образом, из всех исследуемых почв выделены микроорганизмы рода *Azotobacter*. По совокупности изученных признаков установили, что из 27 выделенных культур азотобактера 18 предположительно являются *Azotobacter chroococcum*, 5 - *A. vinelandii*, 4 - *A.beijerinckii.* Исследование состояния азотобактера в почвах, испытывающих различное антропогенное воздействие, показало различие и в уровне его защитной реакции, о чем свидетельствует разная интенсивность пигментации и характер роста колоний, образование культурами покоящихся форм клеток.

Источники и литература

1) 1. Герасимова, М.И. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация [Текст] : учебное пособие / М.И. Герасимова [и др.]. – Смоленск : Ойкумена, 2003. – 268 с. – ISBN 5-93520-039-2.
2) 2. Язиков, Е.Г. Геоэкологический мониторинг [Текст] : учебное пособие для вузов / Е.Г. Язиков, А.Ю. Шатилов. – Томск, 2003. – 336 с.
3) 3. Строганова, М. Н. Роль почв в городе [Текст] / М. Н. Строганова, А. Д. Мягкова, Т. В. Прокофьева // Почвоведение. – 1997. - Т. 8. - № 1. – С. 16-24.
4) 4. Anderson, T. Microbial eco-phisiological indicator to asses soil quality [Текст] / T. Anderson // Agricultural Ecosystems and Environment. – 2003. – Vol. 98. – P. 285-293.
5) 5. Нетрусов, А. И. Практикум по микробиологии [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук [и др.]. – М. : Академия, 2005. – 608 с. – 3000 экз. – ISBN 5-7695-1809-X.
6) 6. Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2004. – 256 с. - ISBN 5-225-00874-7.

7) 7. Морозова, Н.А. Активность Azotobacter в почвенном покрове рекреационных и промышленных зон г. Самары / Н.А. Морозова // Экологический сборник 3: Труды молодых ученых Поволжья. - С. 153-156.