

ЗАГАЛЬНОБІОЛОГІЧНА РОЛЬ БАКТЕРІЙ РОДУ *PSEUDOMONAS* В ПРИРОДІ, ЇХ КЛІНІЧНА ЗНАЧУЩІСТЬ ТА ЧУТЛИВІСТЬ ДО АНТИБІОТИКІВ

Волянська Н.П.

ДУ «Інститут мікробіології та імунології
ім.І.І.Мечникова АМН України»

Бактерії роду *Pseudomonas* являють собою вельми велику гетерогенну групу мікроорганізмів, широко розповсюджених в біосфері, загальнобіологічна роль яких реалізується перш за все в процесах мінералізації органічних сполук. При цьому загальновідомо, що деякі з видів псевдомонад патогенні для людини і тварин. Згідно даних систематики та таксономії серед них сьогодні є навіть збудники особливо небезпечних інфекцій - сапу та меліоїдозу.

Pseudomonas aeruginosa (Schroeter, 1872, Migula, 1900) як типовий вид роду *Pseudomonas* широко відомий асоціант самих різних екологічних ніш людини, тварин і навколишнього середовища, з одного боку, та з другого – набув широкого розповсюдження в якості збудника опортуністичних інфекцій в медицині та ветеринарії. Різноманітність біосинтетичних та катаболічних реакцій, висока швидкість росту навіть на простих живильних середовищах, особливості генетичної організації, наявність плазмід та транспозонів надали нові можливості експериментаторам генно-інженерного маніпулювання, що за останнє десятиріччя дозволило достатньо чітко означити псевдомонади в таксономічній ієрархії мікроорганізмів та напрямки подальшого їх дослідження як вельми перспективного біотехнологічного об'єкту.

Синьогнійна паличка в природі є звичайним мешканцем водоймищ, різних рослинних субстратів, характеризується убіквітарним розповсюдженням, а її патогенні властивості проявляються по відношенню безлічі різноманітних об'єктів природи – людей, теплокровних тварин, членистоногих, рослин тощо [1-3]. Так, бактерії роду *Pseudomonas* виявлені у великій кількості проб з екосистеми басейну Міссісіпі, при цьому частіше їх вилучали з природного осаду [4]. *P. aeruginosa* нерідко вегетує в водопроводах, причому ступінь накопичення її безпосередньо пов'язана з концентрацією кисню [5]. Синьогнійна паличка вельми значима з епідеміологічної точки зору в воді природних водоймищ та плавальних басейнів, в тому числі басейнів з теплою мінеральною водою та лікувальних ваннах [6]. Експериментально доведено, що псевдомонади в воді виживають навіть при відсутності вуглецевміщуючих органічних сполук, а після їх мінімальної добавки порівняно швидко відновлюються кількісно з повною редукцією ферментативної активності. Синьогнійна паличка зазнає значної мінливості при сапрофітичному існуванні, про що свідчить вельми часте вилучення з зовнішнього середовища атипічних по біологічним властивостям та чутливості до протимікробних засобів штамів [7].

Синьогнійна паличка часто і вельми агресивно проявляє себе в якості збудника внутрішньолікарняних гнійно-запальних захворювань, перш за все завдяки особливостям своєї екології – невимогливості щодо органічних речовин для життєдіяльності, широкому діапазону стійкості до різних факторів навколишнього середовища, антибіотиків, бактеріофагів, дезінфектантів і антисептиків в першу чергу.

Ще на початку минулого сторіччя біологічно активні речовини синьогнійної палички використовувались для лікування інфекційних та гнійно-запальних захворювань, а в другій його половині з бактерій роду *Pseudomonas* вилучено, охарактеризовано та впроваджено в медичну практику оригінальні по хімічній структурі та з широким спектром дії антибіотики (аміноглікозиди, монобактами), псевдомонові кислоти. На основі псевдомонад сконструйовано продуценти вітамінів та коферментів, амінокислот, органічних кислот, полісахаридів, поверхнево-активних речовин та багато інших біологічно активних сполук, в тому числі стимуляторів росту рослин, засобів боротьби з бактеріальними та грибовими захворюваннями сільськогосподарських культур [8]. Синьогнійна інфекція на сьогодні - актуальна проблема гуманної та ветеринарної медицини. Фактично відсутні засоби специфічної профілактики псевдомонозів.

Згідно останнього видання Bergey's Manual of determinative bacteriology (Ninth Edition), 1997, рід *Pseudomonas* віднесено до четвертої групи (грамнегативні, аеробні/мікроаерофільні палички та коки), підгрупи А (аеробні палички, які використовують в якості додаткового джерела вуглецю полі-β-гідроксібутират), хемоорганотрофи з метаболізмом чисто дихального типу і використанням кисню як кінцевого акцептору електронів [9-10]. При цьому рід *Pseudomonas* в видовому відношенні не тільки вельми широкий та поліморфний, в ньому на сьогодні присутні еволюційно далекі між собою мікроорганізми, що свідчить про ненадійність багатьох критеріїв їх внутрішньовидової диференціації, перш за все з позицій фенотипічної мінливості. Ауксотрофність по амінокислотам та вітамінам, структура та склад убихінонів, екстрацелюлярних полісахаридів, 3-оксікислот і дисахаридів А-ліпиду, широкий спектр поглинання цитохромів, чутливість до деяких хімічних сполук (наприклад, солей барію та ЕДТА) хоча і можуть бути використані для диференціації таксонів більш високого рангу, ніж вид, все ж таки недостатньо інформативні при вирішенні завдання внутрішньовидового та внутрішньоштамового розподілу псевдомонад, вилучених з різних екологічних ніш. Підтвердженням вказаного є рекласифікація з віднесенням до інших родів *Pseudomonas rhodos* (*Methylobacterium*), *Pseudomonas mesophilica* (*Methylobacterium mesophilicum*), *Pseudomonas radiora* (*Methylobacterium radiora*), *Pseudomonas pseudoflava* (*Hydrogenophaga pseudoflava*), *Pseudomonas marina* (*Deleya marina*) тільки на протязі компонування Означника бактерій Берджі від 8-го до 9-го видання .

Вказане також свідчить, що питання систематики і таксономії псевдомонад однозначно на

сьогодні не вирішено, потрібні нові оригінальні підступи щодо визначення інформативних критеріїв для доказу генетичної і фенотипічної детермінації їх стабільності / мінливості в мікробних популяціях на тлі широкого використання протимікробних засобів.

Достатньо чітко означена роль псевдомонад в інфекційній патології та при гнійно-запальних захворюваннях мікробного генезу. Дані літератури за останнє десятиріччя свідчать про неухильне зростання питомої ваги *P. aeruginosa* в загальній сумі патогенів бактерійної природи при опортуністичних захворюваннях [11-12].

За останнім часом, не дивлячись на досягнення мікробіології та практичної медицини, проблеми синьогнійної інфекції в клінічній практиці стоять досить гостро. Синьогнійна інфекція набуває великого значення при опіках, а також в ортопедії і травматології [13]. За останнім часом почастишали випадки захворювань бронхо-легеневої системи, сечостатевої системи та дихальної системи, обумовлених *P. aeruginosa*, різних місцевих запальних процесів (отити, ангіни, піодермії тощо) [14].

При зниженні загальної резистентності організму та функціональної активності імунної системи, при первинних та набутих імунодефіцитах *P. aeruginosa* здатна викликати захворювання септицемічного характеру, що унаслідок гострого перебігу та при низькій ефективності протимікробних засобів нерідко призводить до летального наслідку.

В цілому ряді випадків *P. aeruginosa* викликає секундарну інфекцію, що не тільки веде до ускладненого, але і викликає потенціювання патогенної дії основного збудника [15].

Боротьба з інфекцією, що викликається *P. aeruginosa*, ускладнюється також тим, що даний мікроорганізм надзвичайно поширений у природі і здатний вести активний сапрофітичний спосіб життя, що вже було підкреслено вище. Його часто знаходять у кишечнику та на поверхні шкіри клінічно здорових людей, він здатний вегетувати і накопичуватись в різноманітних об'єктах навколишнього середовища - в ґрунті, повітрі, воді. *P. aeruginosa* - нерідкий «гість» клінічних палат та операційних. Останнім часом, унаслідок неконтрольованого та не завжди раціонального використання антибіотиків, антисептиків і дезінфектантів формуються та широко поширюються мультирезистентні щодо антибіотиків псевдомонади [16]. Зустрічаються госпітальні штами *P. aeruginosa*, які практично не чутливі до антибіотиків всіх основних груп, що широко використовуються в клінічній практиці [17].

Разом з тим відзначається значна гетерогенність по вірулентності і токсигенності штамів, які вилучаються при різних гнійно-запальних процесах, що обумовлено значною варіабельністю гено- і фенотипового прояву факторів патогенності синьогнійної палички.

На цей час ще недостатньо вивчено біохімічні особливості штамів *P. aeruginosa* різного походження, їх адгезивні властивості, протіімуноглобулінову, фібринолітичну та протилізозимну їх активність, ступінь дії на систему комплементу тощо [18].

Викладене підкреслює важливість і необхідність всебічного вивчення біологічних

особливостей та факторів патогенності гетерогенних штамів *P. aeruginosa*, що дозволить більш надійно діагностувати псевдомозу, розробити ефективні специфічні засоби їх попередження та лікування.

Нашу увагу акцентовано на глобальній проблемі синьогнійної інфекції в гуманній та ветеринарній медицині з двох позицій.

Перша позиція. Вже відомі основні фенотипи резистентності аеробних грамнегативних патогенів, в тому числі і *P. aeruginosa*, щодо антибіотиків, найбільш широко використовуваних в клініці (β -лактами, аміноглікозиди, хінолони) [19]. Природна стійкість псевдомонад до β -лактамів загальновідома, але вельми поширеним явищем в сучасній медичній практиці є набута їх антибіотикорезистентність, обумовлена цілим рядом механізмів: непроникність клітинної стінки та цитоплазматичної мембрани, ефлюкс, продукція інактивуючих ферментів (пеніцилінази, цефалоспоринози, β -лактамази широкого спектру та метало-ферменти) і модифікація мішені [20]. Деякі з цих факторів мають місце одночасно (паралельно), також зустрічаються фенотипи *P. aeruginosa*, які важко, а іноді і неможливо, інтерпретувати. Наприклад, наявність в природі так званих «диких» фенотипів з резистентністю як до окремих аміноглікозидів, так і до поєднаних з інгібіторами β -лактамаз, цефалоспориноз (стимулюються амінопеніцилінами та цефалоспориною першого покоління), володіючих конститутивно активною системою MexAB – OpgM [21].

Набута резистентність неферментативного характеру у синьогнійної палички теж зустрічається часто, обумовлена вона вже відомими загальнобіологічними феноменами. Важливе значення має ефлюкс, обумовлений щонайменше трьома механізмами активного впливу на процеси мутації (MexA – MexB – OpgM – тетрацикліни, хлорамфеніколфторхінолони; MexC-MexD-OpgJ – цефенім, цефніром; MexE-MexF-OpgN – іміпенем). Не менш важливий механізм формування стійкості псевдомонад внаслідок дефіциту порину (зменшення OpgD призводить до суттєвої варіабельності резистентності до карбопенемів), а також модифікація ліпополісахаридів та пеніцилінзв'язуючих білків (ПЗБ-2 або 4) [22]. Ми умисно не вказуємо на важливість механізму стійкості до протимікробних засобів *P. aeruginosa*, опосередкованої модифікацією мішені – мутацій гену *grs* та/або 16S рНК (ген *grs*) рибосомальних білків, постільки цей загальнобіологічний неспецифічний феномен вже детально вивчений [23].

Друга позиція. Таким чином арсенал протисиньогнійних антибіотиків одночасно і достатньо широкий, і достатньо обмежений. Широкий – постільки бактеріостатична дія щодо псевдомонад проявляється у достатній кількості хіміопрепаратів самих різних груп і поколінь. Обмежений – постільки найбільш ефективні протисиньогнійні антибіотики (аміноглікозиди, хінолони, хлорамфенікол, капенемі та ін.) володіють вираженою токсичністю: порушення функцій печінки і нирок, сенсibilізуючий та алергізуючий ефекти, потенціювання негативної дії інших нефро- та ототоксичних ліків, блокування

нервово-мускульної провідності, курареподібна активність, імуносупресивна дія тощо) [24].

Отже, на сьогодні антибіотики за вищевказаних причин не вирішують проблему синьогнійної інфекції. Більш того, проблема усугубляється, псевдомонади ще більш агресивно проявляють себе в якості патогенів, селективні переваги їх в мікробних популяціях переважають фактично в усіх біотопах та екологічних нішах організму людини і тварин. Як найбільш типові представники сапрофитних мікробів вони убіквітарно розповсюджені, широка боротьба з ними малоперспективна, а локальна – наприклад, в умовах конкретного стаціонару – якщо і дійова, то при цьому вельми короткочасна, кожний новий протимікробний засіб (антибіотик, антисептик, дезінфектант) неуклінно втрачає свою ефективність по мірі розширення його застосування в практиці [25]. На сьогодні вельми справедливо і науково обгрунтовано ставиться під сумнів монопольне положення антибіотиків в комплексі протимікробних засобів [26]. Надія на псевдомонозні бактеріофаги себе також не виправдовує, перш за все за причини низької специфічності [27].

Наш екскурс в історію і сучасність боротьби з синьогнійною інфекцією має єдиний намір – означити низьку ефективність всіх сучасних протипсевдомонадних засобів і методів, що підтверджується епідеміологічними даними. На жаль не статистичними, постільки офіційної реєстрації випадків захворювань псевдомонозами в Україні не існує, окрім спалахів нозокоміальних інфекцій, але і ці дані не вірогідні і не дозволяють об'єктивно оцінити стан захворюваності та поширеності обумовлених бактеріями роду *Pseudomonas* хвороб, інвалідизації і летальності від них.

Так, внутрішньолікарняні інфекції, псевдомонозна як сама агресивна з них насамперед, діагностуються в вітчизняних медичних закладах фактично *post factum* (в залежності від обсягу вогнища). Не дивлячись на підвищену увагу МОЗ України в останні роки до нозокоміальних хвороб (наказ №26 від 01.09.2004р.) відношення до цього на місцевому рівні досить легковажне. Практично вже давно (ще за радянських часів) умисно створено ситуацію, що керівники лікарняних стаціонарів не бажають (точніше – побоюються) оприлюднювати, що в умовах їх лікарень вегетують, накопичуються, селекціонуються і інтенсивно розповсюджуються шпитальні штами патогенів. На жаль, такий нераціональний підступ щодо вирішення проблеми боротьби з класичними інфекційними та гнійно-запальними захворюваннями має місце і сьогодні. Вельми слабкий інфекційний контроль в Україні підтверджується офіційними даними (звіт МОЗ України за формою №2 «Звіт про окремі інфекції та паразитарні захворювання»). Внутрішньолікарняні інфекції навіть при післяопераційних ускладненнях за 2003-2008рр. складають лише 0,03%, тоді як в самих розвинених країнах Європи аналогічні показники варіюють в межах 9,7-20,4% [28-29], фактично від наших різняться на два порядки і вище.

Безсумнівно, проблема боротьби з псевдомонозами самим тісним чином пов'язана з

проблемами інфектології, нозокоміальними інфекціями насамперед. На сьогодні не сформовано самого перспективного напрямку щодо ефективного лікування хворих на синьогнійну інфекцію. По цьому основну увагу слід приділити попереджувальним заходам, активній та пасивній специфічній профілактиці псевдомонозів. Не дивлячись на те, що проблема синьогнійної інфекції в гуманній та ветеринарній медицині стоїть перед людством більше століття (тобто з відкриття збудника, накопичення знань з його загальнобіологічної ролі в природі та в інфекційній патології людей і тварин, освідомлення нагальної необхідності активної боротьби з псевдомонозами) помітних успіхів в розробці специфічних засобів попередження та лікування їх вченим та практикам досягти не вдалось. На це були об'єктивні причини, відносно яких буде мова в подальшому, але слід погодитись, що і на сьогодні ефективних та цілком надійних засобів профілактики псевдомонозів в світі не існує.

Список літератури

- 1 Walker H.I., Mason A.D. Jr, Raulston G.I. Surface Infection With *Pseudomonas Aeruginosa*// *Ann Surg.*- 2003.- Vol. 160.- P. 297-305.
- 2 Ionescu A., Meitert E., Vasiliu S. et al. Efficiency of *Pseudomonas aeruginosa* vaccines in the prevention and treatment of *Pseudomonas* infections in burned patients// *Arch Roum Pathol Exp Microbiol.*- 1981.- Vol. 40.- N. 4.- P.323-332
- 3 Sachs A. Active immunoprophylaxis in burns with a new multivalent vaccine// *Lancet.*- 1970.- Vol. 2, N 7680.-P. 959-961
- 4 Salvador F., Fajardo D., Barcelo P. Personal experience with synovial fluid proteinogram in various rheumatic diseases// *Rev Esp Reum Enferm Osteoartic.*- 1968.- Vol. 12, N. 8.- P. 305-310.
- 5 Pierson C, Feller I. A reduction of *Pseudomonas* septicemias in burned patients by the immune process// *Surg Clin North Am.*- 2007.- Vol. 50, N. 6.- P.1377-1383
- 6 Liu PV, Hsieh H. Exotoxins of *Pseudomonas aeruginosa*. 3. Characteristics of antitoxin // *A. J Infect Dis.*- 1973.- Vol. 128, N. 4.- P.520-526.
- 7 Станиславский Е. С., Колкер И. И., Гришина И. А., Жванецкая М. И. Иммунологическое изучение клеточных компонентов синегнойной палочки. Сообщение 3. Иммунохимический анализ, токсичность и протективные свойства водорастворимых антигенных компонентов// *Журн. Микробиол.*- 1978.- №3.- С. 65-67.
- 8 Sadoff JC, Artenstein MS. The outer cell-wall membrane of *Pseudomonas aeruginosa*// *J. Infect. Dis.*- 2005.- Vol.130.- P. 81-93
- 9 Polk H.C. Jr, Borden S., Aldrete J.A. Prevention of *pseudomonas* respiratory infection in a surgical intensive care unit// *Ann Surg.*- 2001.- Vol. 177., N. 5.-P. 607-615
- 0 Mellor J.A. Vaccines and antisera against gram-negative bacilli// *J Hosp Infect.*- 2003.- Vol. 3, N 4.- P. 397-398
- 1 Seid R.C. Jr, Sadoff J.C. Preparation and characterization of detoxified lipopolysaccharide-protein conjugates// *J Biol Chem.*- 2003.- Vol. 256, N. 14.-P. 7305-7310.

- 2 Pier G.B. Immunochemistry of Pseudomonas aeruginosa lipopolysaccharides and high-molecular-weight polysaccharides// Rev Infect Dis.- 1983.- Suppl 5.- P. 950-956
- 3 Pier G.B., Sidberry H.F., Sadoff J.C. High-molecular-weight polysaccharide antigen from Pseudomonas aeruginosa immunotype 2// Infect Immun.- 2005.- Vol. 34, N 2.- P. 461-468
- 4 Pier G.B., Thomas D.M. Lipopolysaccharide and high-molecular-weight polysaccharide serotypes of Pseudomonas aeruginosa// J Infect Dis.- 1982.- Vol. 145.- N. 2.- P. 217-223
- 5 Bryan L.E., Kureishi A., Rabin H.R. Detection of antibodies to Pseudomonas aeruginosa alginate extracellular polysaccharide in animals and cystic fibrosis patients by enzyme-linked immunosorbent assay// J Clin Microbiol.- 2006.- Vol. 18, N 2.- P. 276-282
- 6 Woods D.E., Bryan L.E. Studies on the ability of alginate to act as a protective immunogen against infection with Pseudomonas aeruginosa in animals// J Infect Dis.- 2007.- Vol. 151, N 4.-P. 581-598
- 7 Александров А. Д., Анциферова Н. Г., Жмырина Т. И., Мороз А. Ф. Антигенные комплексы слизи Pseudomonas aeruginosa : выделение и некоторые биологические свойства// Журн. микробиол.- 1984.- №1.- С.- 14-19.
- 18 Alms T.H, Bass J.A. Immunization against Pseudomonas aeruginosa. II. Purification and characterization of the protective factor from the alcohol-precipitated fraction// J Infect Dis.- 2004.-Vol. 117, N. 3. P. 257-264
- 9 Зайднер И. Г., Палкина Н. А., Станиславский Е. С., Ландсман Н. М. Иммунохимический анализ протективных антигенов и протективные свойства компонентов слизи Pseudomonas aeruginosa с разной молекулярной массой// Журн. микробиол.- 1981.- №4.- С. 92-95.
- 20 Liu P.V. Extracellular toxins of Pseudomonas aeruginosa// J Infect Dis.- 2004.- Vol. 130.- P. 94-99
- 2 Schwarzmann S., Boring J.R. Antiphagocytic Effect of Slime from a Mucoid Strain of Pseudomonas aeruginosa// Infect Immun.- 2001.- Vol. 3, N 6.-P.762-767.
- 22 Homma J.Y., Abe C., Tanamoto K., Hirao Y., et al. Effectiveness of immunization with single and multi-component vaccines prepared from a common antigen (OEP), protease and elastase toxoids of Pseudomonas aeruginosa on protection against hemorrhagic pneumonia in mink due to P. aeruginosa// J Exp Med.- 2003.-Vol. 48, N 2.- P. 111-133
- 23 Hirao Y., Homma J.Y. Therapeutic effect of immunization with OEP, protease toxoid and elastase toxoid on corneal ulcers in mice due to Pseudomonas aeruginosa infection// Jpn J Exp Med.- 2008.-Vol. 48, N 1.- P. 41-51
- 24 Doy T.G., Hughes D.L., Harness E. Resistance of the rat to reinfection with Fasciola hepatica and the possible involvement of intestinal eosinophil leucocytes. // Res Vet Sci.- 1978.- Vol. 25, N 1.- P. 41-44
- 25 Aoi Y., Noda H., Yanagawa R., et al. Protection against hemorrhagic pneumonia of mink by Pseudomonas aeruginosa multicomponent vaccine// Jpn J Exp Med.- 2005.- Vol. 49, N. 3.- P. 199-207
- 26 Homma J.Y. Roles of exoenzymes and exotoxin in the pathogenicity of Pseudomonas aeruginosa and the

- development of a new vaccine// Jpn J Exp Med. -2004.- Vol. 50, N 3.- P. 149-165
- 27 Berdischewsky M., Pollack M., Young L.S., et al. Circulating immune complexes in cystic fibrosis// Pediatr Res.- 2007.-Vol. 14, N. 6.- P. 830-833.
- 28 Liu P.V., Hsieh H. Exotoxins of Pseudomonas aeruginosa. 3. Characteristics of antitoxin A// J Infect Dis.- 1998.- Vol. 128, N. 4.- P. 520-526
- 29 Cross A.S., Sadoff J.C., Iglewski B.H., Sokol P.A. Evidence for the role of toxin A in the pathogenesis of infection with Pseudomonas aeruginosa in humans// Infect Dis.- 2006.- Vol. 142, N. 4.- P. 538-546

УДК 616.94:576.851.4

ЗАГАЛЬНОБІОЛОГІЧНА РОЛЬ БАКТЕРІЙ РОДУ PSEUDOMONAS В ПРИРОДІ, ЇХ КЛІНІЧНА ЗНАЧУЩІСТЬ ТА ЧУТЛИВІСТЬ ДО АНТИБІОТИКІВ**Волянська Н.П.**

Наведено дані щодо розповсюдження в природі псевдомонад, їх таксономічного положення в ієрархії мікроорганізмів, основних біологічних властивостей типового виду P.aeruginosa, чутливості до антибіотиків і клінічної значущості.

Ключові слова: псевдомонади, роль в природі, таксономія, біологічні властивості, чутливість до антибіотиків, клінічна значущість.

УДК 616.94:576.851.4

ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ БАКТЕРИЙ РОДА PSEUDOMONAS В ПРИРОДЕ, ИХ КЛИНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ**Волянская Н.П.**

Приведены сведения о распространении в природе псевдомонад, их таксономическом положении в иерархии микробов, биологических свойствах типичного вида P.aeruginosa, чувствительности к антибиотикам и клинической значимости.

Ключевые слова: псевдомонады, роль в природе, таксономия, биологические свойства, чувствительность к антибиотикам, клиническая значимость.

UDC 616.94:576.851.4

BIOLOGICAL ROLE OF PSEUDOMONAS BACTERIAS IN NATURE, THEIR CLINICAL ROLE AND SENSITIVENESS TO ANTIBIOTICS
Volyanskaya N. P.

Information is resulted about distribution in nature of pseudomonads, their taxonomical position in the hierarchy of microbes, biological properties of typical type of P.aeruginosa and also its sensitiveness to the antibiotics and role in clinic.

Keywords: pseudomonads, role in nature, taxonomy, biological