

количества больших лимфоцитов в корковом веществе долек тимуса происходит за счет уменьшения количества средних и малых форм.

Заключение. При сравнении динамики структурной перестройки коркового и мозгового вещества долек тимуса в условиях длительного радиоактивного загрязнения, на основании результатов количественного и качественного морфологического исследования показано, что структурные изменения в корковом веществе тимуса более выражены, чем в мозговом веществе.

УДК576.86:66.098:631.841.7

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЛИГИДРОКСИАЛКАНОАТ ПРОДУЦИРУЮЩЕГО ШТАММА *PSEUDOMONAS HELMANTICENSIS* P1 К SDS И МОЧЕВИНЕ

Ходжаева Н.Д., Сатторов Д.Ч., Саломов Ё.М., Джуракулов К.Х.

Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, г. Самарканд, Республика Узбекистан

*В исследовании является определение устойчивости полигидроксиалканоев продуцирующего штамма *Pseudomonas helmanticensis* P1 к действию мочевины и анионному детергенту (SDS). Биокаталитические процессы часто сталкиваются с проблемами из-за токсичных реагентов и продуктов, которые снижают жизнеспособность промышленных бактериальных штаммов продуцентов биологически значимых соединений. Токсическое воздействие мочевины и SDS было проведено на биопленках *Pseudomonas helmanticensis* P1 так и при культивировании бактерии в суспензионном состоянии в жидких культуральных средах. Полученные результаты нашего вывода подчёркивают важность исследования нового штамма *Pseudomonas helmanticensis* P1 как потенциального источника получения *mcl*-полигидроксиалканоев в широком спектре экстремальных условий. **Ключевые слова:** *Pseudomonas helmanticensis*, устойчивость к детергенту, устойчивость к органическим растворителям, мочевины, додецилсульфат натрия, *mcl*-пг.*

STUDY OF THE RESISTANCE OF THE POLYHYDROXYALKANOATE-PRODUCING STRAIN *PSEUDOMONAS HELMANTICENSIS* P1 TO SDS AND UREA

Khodjaeva N.D., Sattorov D.Ch., Salomov Y.M., Juraqulov Q.Kh.

Samarkand State University of Veterinary Medicine, Livestock and Biotechnology, Samarkand, Republic of Uzbekistan

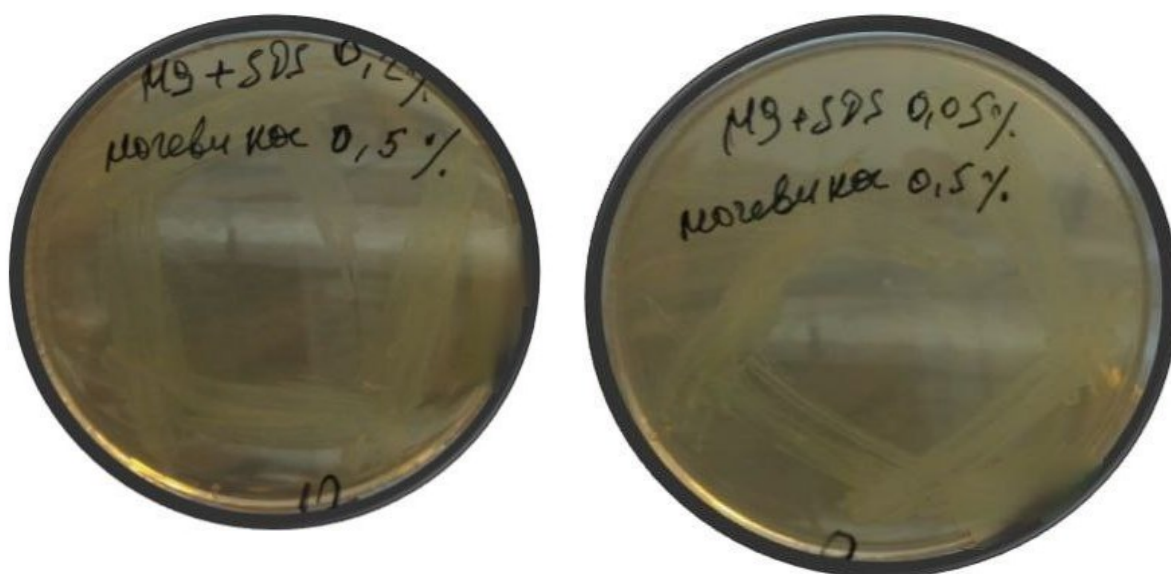
*The purpose of this study is to determine the resistance of the polyhydroxyalkanoate-producing strain *Pseudomonas helmanticensis* P1 to organic alcohols (urea) and anionic detergent (SDS). Bioprocesses often encounter problems due to toxic reagents and products that reduce the viability of industrial bacterial strains that produce biologically significant compounds. The toxic effects of organic alcohols and SDS were carried out on biofilms of *Pseudomonas helmanticensis* P1 and when culturing the bacterium in suspension in liquid culture media. Our results highlight the importance of studying the new *Pseudomonas helmanticensis* P1 chain as a potential source of mcl-polyhydroxyalkanoate in a wide range of extreme conditions. **Keywords:** *Pseudomonas helmanticensis*, detergent resistance, organicsolvent resistance, urea, sodium dodecylsulphate, mcl-pha.*

Введение. Полигидроксиалканоаты могут быть использованы в различных сферах народного хозяйства как в качестве упаковочных материалов и плёнок (в пищевой промышленности и сельском хозяйстве), так и при производстве изделий медицинского назначения (например, протезов костной ткани, помогающих при восстановлении после переломов или как один из компонентов средств доставки лекарственных препаратов)[1]. Полигидроксиалканоаты являются полиэфирами 3-гидроксиалкановых кислот. ПГА синтезируются многочисленными грамположительными и грамотрицательными бактериями и служат внутриклеточным соединением для запасаания клеткой углерода и энергии [2]. По сравнению с синтетическими полимерами, получаемыми из нефти, ПГА обладают множеством преимуществ: это высокая биосовместимость и отличная биоразлагаемость. Например, при попадании материалов, сделанных из ПГА в окружающую среду, происходит полное их разложение бактериями в течение нескольких недель [3]. Классифицируются ПГА в зависимости от количества атомов углерода в мономерных звеньях: на короткоцепочечные (short-chain-length, *scl*) количество атомов углерода от 3 до 5; на среднецепочечные (medium-chain-length, *mcl*) ПГА, количество атомов углерода от 6 до 12 атомов углерода; и на длинноцепочечные (long-chain-length, *lcl*) ПГА, количество атомов углерода более 12. По сравнению с *scl* и *mcl*-ПГА, сополимеры *scl-mcl*-ПГА отличаются и обладают превосходными свойствами эластомерных материала [4]. Штаммы *Pseudomonas* особенно широко изучаются как метаболические универсальные бактерии, которые стали эффективными продуцентами при получении соединений с высокой добавленной стоимостью [5].

Материалы и методы исследований. Органический растворитель (мочевина) были произведены в России («Реахим»). Додecilсульфат натрия приобретён у компании «Merck» (Германия). pH среды доводили до значения 7,0 понадобится Магнитная Мешалка «Sartorius» (Германия). Колбы Эйленмейера 300мл были произведены в Германии «Rasotherm». В каждую колбу по-разному добавляют мочевина и вещества SDS разной концентрации, но в одинаковых количествах добавляют М9 ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 6$ г/л,

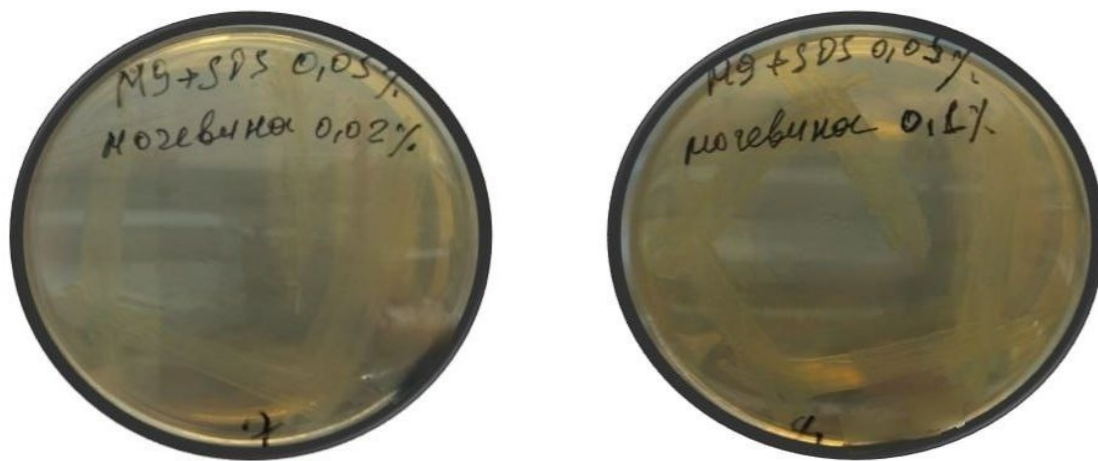
KH_2PO_4 *3 г/л, NaCl * 0,5 г/л, NH_4Cl *1 г/л, MgSO_4 *0,24г/л) и были произведены в России («Реахим»). Стерилизацию сред для культивирования проводили с помощью парового стерилизатора ВКА-75-ПЗ («Касимовский приборный завод», Россия). Культивировании на агаризованных средах проводили на чашки петриd 90mm «Медполимер» (Россия). Экспериментальный бокс приобретён у компании «Восток пост» (Россия). Данное исследование проводилось при концентрациях SDS 0,05% и мочевины 0,1%, 0,02%, 0,5%. pH среды доводили до значения 7,0 раствором 1M NaOH.

Результаты исследований. Данный эксперимент проводили при культивировании *Pseudomonas helmanticensis*P1 в присутствии SDS и мочевины($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$). Наше исследование проводилось на бактерии *P. Helmanticensis* в сочетании с концентрациями 0,2% и 0,05 SDS и мочевины при различных концентрациях (0,1%, 0,02% и 0,5%). Это позволило нам определить, что *P. helmanticensis* обладает высокой устойчивостью к различным концентрациям мочевины в присутствии SDS. Эксперимент показал, что бактерии *P. helmanticensis* показывают разные результаты при разных концентрациях SDS и мочевины. Постепенное уменьшение количества колоний, коррелировало с увеличением концентрации мочевины в среде.



M9+SDS 0,2% с мочевиной M9+SDS 0,05% с мочевиной 0,5%

Рисунок 1 – Результат эксперимента, проведённого на различных концентрациях SDS и мочевины



**M9+SDS 0,05% с мочевиной M9+SDS 0,05% с мочевиной 0,1%
0,02%**

Рисунок 2 – Результат эксперимента, проведённого на различных концентрациях SDS и мочевины

Выводы. По результатам нашего исследования были сформулированы следующие выводы:

1. Из почвенной пробы на селективной среде, содержащий в качестве единственного источника углерода анионный детергент SDS был выделен наиболее устойчивый бактериальный клон. Анализ нуклеотидной последовательности гена 16SpPHK позволил отнести его к виду *Pseudomonashelmanticensis*.

2. Клетки *P. helmanticensis* способны образовывать колонии на агаризованных средах, содержащих до 0,5 % концентрации мочевины и 0,2% концентрации SDS. При этом в условиях проведённого эксперимента наблюдается положительная роль SDS на рост колоний в присутствии мочевины. Увеличение концентрации SDS в питательной среде способствует лучшей адаптации к мочедине клеток *P. helmanticensis*.

В целом, наши выводы подчёркивают важность исследования данного штамма *Pseudomonashelmanticensis*P1. Как потенциального источника биологически активных соединений в широком спектре экстремальных условий.

Литература. 1.Rebocho, A.T, Pereira, J.R, Neves, L.A, Alves, V.D, Sevrin, C, Grandfils, C, Freitas, F, Мария, A.M. Reis. Preparation and characterization of films based on a natural P(3HB)/mcl-PHA blend obtained through the co-culture of *Cupriavidus necator* and *Pseudomonas citronellolis* in apple pulp waste. //J. Bioeng. – 2020. – V. 7. N. 2. – P. –34. 2. Volova, T.G, Kalacheva, G.S. The synthesis of hydroxybutyrate and hydroxyvalerate copolymers by the bacterium *Ralstonia eutropha*. // J. Microbiology. –2005. – V. – 74. – P. 54–59. 3. Volova, G.V, Volovaa, T.G, Boyandin, A.N, Prudnikova S.V. Biodegradation of

polyhydroxyalkanoates in natural soils. // J. Sib. Fed. Univ. Biol. – 2015. – V. – 8. – N. – 2. – P.152–167. 4. Berezina N. Enhancing the 3-hydroxyvalerate component in bioplastic PHBV production by Cupriavidus necator. // J. Biotechnology. –2012. – V. – 7. – №. – 2. – P. 304–309. 5. Poblete-Castro I, Rodriguez AL, Lam CMC, Kessler W. Improved production of medium-chain-length polyhydroxyalkanoates in glucose-based fed-batch cultivations of metabolically engineered Pseudomonas putida strains. //J. Microbiol Biotechnol. –2014. – V. – 24. – P.59–69.

УДК 591.465.31

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЯИЧНИКАХ ПРИ ПИОМЕТРЕ У СУК

Демух Д.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Яичники собак с клиническими признаками пиометры имеют следующие морфологические изменения: относительная площадь желтых тел составляет 5-93%, наличие объемных кистс относительной площадью до 50%. **Ключевые слова:** яичник, пиометра, собака, желтое тело, фолликулы, гистология.*

PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN THE OVARIES DURING PYOMETRA IN BITCHES

Demukh D.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk,
Republic of Belarus

*The ovaries of dogs with clinical signs of pyometra have the following morphological changes. Large yellow bodies, which make up 36-93% of the entire ovary. The presence of volumetric cysts with an area of up to 50%. **Keywords:** ovary, pyometra, dog, corpus luteum, follicles, histology.*

Введение. Пиометра — острая или хроническая гнойная инфекция матки, характеризующаяся накоплением гнойного экссудата в полости матки при закрытой шейке. Данное заболевание вызывается нарушением выработки прогестерона в гормонпродуцирующих структурах яичников. Прогестерон играет основную роль в подготовке матки к наступлению беременности и её поддержанию. Он вызывает пролиферацию клеток эндометрия, усиление секреции эндометриальных желез, снижение местного