

активизации иммунной системы. Повышенные дозы ионизирующих излучений привело к существенному снижению Т–лимфоцитов и Т–хелперов за счет гипоплазии лимфатических узлов, далее вызывало нарушения красного костного мозга и снижении функции стволовых кроветворных клеток. Подвергало к увеличению репродукции вирусных, бактериальных инфекций и инвазий с последующим ростом заболеваемости и падежа животных.

Литература. 1. Пресман, А.С. Электромагнитные поля и живая природа// М : Наука -1968.- 287-289 с. 2. Мурзалиев, И.Дж., Влияние радиоактивных излучений на пневмовирусные болезни овец // Ветеринарный врач. – 2008. – № 4. – С. 14–15. 3. Мурзалиев, И. Дж., Одинцова, О.Г. Экологические факторы загрязнения почв / И. Дж. Мурзалиев, О.Г. Одинцова // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, УО ВГАВМ РБ.- Т.56,вып.3,2020г.- С.129-132. 4. Сайидкулов, М.М., Кошнеров, А.Г., Мурзалиев, И.Дж. Смешанное течение пневмоэнтеритов овец заразной этиологии // ж. «Ветеринарная медицина Республика Узбекистан» - Ташкент.- 2022г.-№5.- С.10-12. 5. Мурзалиев, И. Дж. Влияние радиоактивного фона на респираторные болезни овец // И. Дж. Мурзалиев // Вестник Киргизского аграрного университета: сборник научных трудов. – Бишкек, 2009. – № 4 (15). – С. 111–114. 6. Мурзалиев, И. Дж. Влияние естественных ионизирующих излучений на развитие респираторных болезней овец в Кыргызстане / И. Дж. Мурзалиев // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 1. – С. 172–175. 7. Узбеков Д. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8-4. – С. 538-541;

УДК 94(47).084.4

СКУМАН Д.Е., ХОДОРОВИЧ Е.О., студенты

Научный руководитель **КУРИЛОВИЧ А.М.,** канд. вет. наук, доцент

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

БАКТЕРИИ *DEINOCOCCUS RADIODURANS*, И СПОСОБЫ ИХ ЗАЩИТЫ ОТ РАДИАЦИИ

Введение. Отношения с радиацией у человечества непростые. С одной стороны, атомные электростанции снабжают нас энергией, а лучевая терапия используется в борьбе с раком. С другой стороны, всем хорошо известно, что ионизирующее излучение опасно для организма человека. Но есть микроорганизмы, способные успешно сопротивляться губительному действию радиации, одним из которых является бактерия *D. Radiodurans*.

Материалы и методы исследований. В процессе работы над статьей были использованы материалы, размещенные в открытых интернет-ресурсах, на официальных сайтах и в изданиях периодической печати. Методологическая база

исследований состояла из использования методов обобщения, сравнения, анализа и синтеза.

Результаты исследований. Впервые бактерии *D. radiodurans* были обнаружены в 1956 году. В 50-е годы XX века в США проводили эксперименты по стерилизации мясных консервов с помощью радиации. Для этого их подвергали облучению, а затем изучали, качество продукции. Ожидалось, что все грибы и бактерии в консервах погибнут, и продукт останется нетронутым, однако мясо все же испортилось. Ученые обнаружили на нём ярко-розовые бактериальные колонии. Оказалось, что образуют эти колонии грамположительные бактерии шарообразной формы, которые поначалу были названы *Micrococcus radiodurans*. Впоследствии ученые отнесли эти бактерии и другие близкие виды в отдельный род *Deinococcus*. При более детальном изучении выяснилось, что бактерии *D. radiodurans* способны выдержать дозу в 10 000 Гр, что делает ее в 30 раз устойчивее к воздействию радиации, чем модельный объект – клетки *E. coli*, и в 1000 раз устойчивее человеческих клеток. Возник вопрос, какие уникальные особенности этой бактерии позволяют ей выживать в таких экстремальных условиях.

Бактерии *D. radiodurans* – грамположительные, экстремофильные, аэробные, неспорообразующие кокки размером от 1,5-3,5 мкм. В микропрепаратах они располагаются по две или чаще четыре клетки, образуя тетрады.

D. radiodurans способны выдерживать огромные дозы радиации, являясь одним из самых устойчивых организмов в мире. Уникальная способность бактерий основана на высокоэффективной системе репарации ДНК. Бактерии могут «чинить» свои четыре хромосомы даже после того, как ионизирующее излучение разорвет их на сотни обрывков. Особенностью генома *D. radiodurans* является то, что каждая кольцевая молекула ДНК генома представлена в нескольких копиях, и они образуют вместе переплетённые кольца, каждое кольцо содержит по несколько копий одной молекулы ДНК.

Первые полтора часа после облучения *D. radiodurans* пребывают в так называемом «шоке», синтез ДНК не происходит. Ученые метафорически назвали это состояние «клинической смертью». Затем начинается интенсивный синтез ДНК, сопровождающийся быстрым «склеиванием» разрозненных фрагментов генома. Через 3 часа после облучения в клетках наблюдается максимальное количество одноцепочечных фрагментов ДНК. В течение последующих трех часов одноцепочечные участки постепенно исчезают и замещаются двухцепочечными. Через 6 часов после облучения геном оказывается практически полностью восстановленным в своем изначальном виде.

Расшифровка уникального механизма восстановления разорванных хромосом дейноккока, поможет разработать методы повышения устойчивости и продления жизни других клеток, в особенности неделящихся – например, нейронов головного мозга.

Другой уникальной особенностью *D. radiodurans* является особая активность ее белков, относящихся к репарационной системе, на которую возложен ремонт и восстановление поврежденных нитей ДНК.

Кроме того, в *D. radiodurans* был обнаружен необычный марганцевый комплекс, который содержит в сотни раз больше ионов марганца, чем в других микроорганизмах. Этот комплекс способен нейтрализовать негативное воздействие ионизирующего излучения не только на ДНК, но и клеточные белки.

Еще одной уникальной особенностью бактерий *D. radiodurans* является их ярко-оранжевый цвет, который им придает вещество из группы каротиноидов – деиноксантин. Это один из лучших антиоксидантов, который защищает клетки от активных форм кислорода и можно использовать в отдаленном будущем для эффективных методов противорадиационной терапии.

Фундаментальные исследования механизмов борьбы с последствиями облучения и окислительным стрессом могут помочь в предотвращении старения. Кроме того, можно пытаться защищать клетки пациентов, подвергаемых лучевой терапии против рака, используя те же подходы, что и *D. radiodurans*.

Заключение. Таким образом, можно выделить следующие факторы, которые, определяют радиорезистентность бактерий *D. radiodurans*: наличие большого количества копий генома; эффективная система репарации ДНК; синтез особого набора белков, способных восстанавливать разорванные участки ДНК; повышенная активность каталазы и супероксиддисмутазы; марганцевые комплексы.

Устойчивость к действию радиации *D. radiodurans* уникальны, они также устойчивы к неблагоприятным условиям окружающей среды, что делает этот микроорганизм пригодным для биоочистки радиоактивных отходов.

Также было установлено, что *D. radiodurans* могут быть использованы в качестве средства хранения информации, которое может пережить ядерную катастрофу.

Литература. 1. Курилович, А.М. Применение препарата “Полибромконцентрат” в комплексной терапии телят, больных диспепсией / А.М. Курилович, Т.Г. Михайловская // В сборнике: Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка. Материалы Международной научно-практической конференции. Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, 2019. – С. 81-88. 2. Курилович, А.М. Эффективность препарата “Неопенфарм” в комплексной терапии телят, больных абомазоэнтеритом / А.М. Курилович // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2013. – Т. 49. – № 1-2. – С. 133-136. 3. Особенности ДНК-геликазы, кодируемой геном *uvr* *Deinococcus radiodurans* R1, выявленных в клетках *Escherichiacoli* K-12 // Гулевич Е. П. [и др.] // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2020. – №38 (1). – С. 34-39. 4. Разделение и масс-спектрометрическая идентификация каротиноидов

УДК 539.16

СТАРС К.В., студент

Научный руководитель **ЖУРОВ Д.О.**, канд. вет. наук, доцент

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

УПОМИНАНИЕ МИРНОГО АТОМА И ПОСЛЕДСТВИЙ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МАССОВОЙ КУЛЬТУРЕ И НАУКЕ

Введение. Тема ядерной энергетики и последствий ее применения – неотъемлемая часть мировой культуры. Литература, кинематограф, скульптура, архитектура, живопись и даже музыка творчески осваивают эту тему уже больше века [1,2].

Авторы в своей работе описывают произведения искусства, которые отражают очень разное восприятие данной проблемы.

Материалы и методы исследований. При написании публикации использовались методы анализа, обобщения и сравнения.

Результаты исследований. Тема атомной энергии в литературе раскрыта в полном объеме отечественными и зарубежными писателями. В 1913 г. Герберт Уэллс написал роман-утопию «Освобождённый мир», в котором предсказал, что человечество овладеет силой атома и даже создаст транспорт с атомным двигателем и ядерное оружие. Уэллс предположил, что с атомным оружием в руках человечество будет обречено либо вернуться к истокам в «сельскохозяйственное варварство», либо принять достижения науки как основы нового общественного порядка.

Тревогой за судьбу народа и родного края наполнены страницы «Злой звезды» – романа белорусского писателя Ивана Шамякина, в котором отражена трагедия Чернобыля и ее последствия. Это произведение написано со страстной публицистичностью, ярко выраженным гуманистическим пафосом. То же самое можно сказать и о повести «Зона повышенной радиации», посвященной чернобыльской теме. Произведение написано от первого лица, как исповедь человека, который, пережив глубокие страдания, приходит к пониманию жизни как большой и непреходящей ценности.

Повесть другого белорусского писателя – Василя Быкова «Волчья яма» повествует о трагической судьбе бомжа и солдата-дезертира. Чернобыльская зона, процветающий бандитизм, суровая дедовщина в армии, месть, одиночество. Герои повести могли бы остаться там, где они были до того как решили скрываться ото всех в чернобыльской зоне, но выбрали свободу. И вместе с ней были обречены на гибель от атома, который даже не виден глазу, что делает его коварным и непобедимым противником.