

ходы к формированию защитных мероприятий в сельскохозяйственном производстве.

Яркими представителем хозяйств, эффективно выращивающих мясной скот на загрязненных территориях, является РСУП «Агро-Лясковичи» Петриковского района (выращивают коров абердин-ангусской породы) и ОАО «Гуровщина» Житковичского района (выращивают коров лимузинской породы) Гомельской области [3].

Опыт ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС свидетельствует, что в тех хозяйствах, где своевременно приступили к проведению мероприятий по адаптационному ведению сельского хозяйства на территории загрязненной радиоактивными веществами, уже сейчас можно получать чистую продукцию животноводства, пригодную для питания человека и всех видов переработки.

Литература.

1. Дорожко, С.В. *Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: учебное пособие. Ч. 3. Радиационная безопасность / С.В. Дорожко, В.П. Бубнов, В.Т. Пустовит.* – Мн.: Технопринт, 2003. 2. *Постник, М.И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях: учебник / М.И. Постник.* – Минск: Высшая школа, 2003. 3. *Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь.* – Минск, 2005. – Режим доступа : <http://www.pravo.by/>. – Дата доступа : 04.04.2021.

УДК 57.01

ДИКУН В.В., студентка 3 курса, ФВМ

Научный руководитель – Ковалёнок Н.П., магистр образования, старший преподаватель

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

РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАЛЫХ УРОВНЕЙ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Введение. Малые дозы ионизирующих излучений - дозы, не приводящие к развитию клинически очерченных неслучайных эффектов на здоровье человека или животных. Малой считается такая интенсивность ионизирующего излучения, при которой период времени между двумя вероятными поражениями одной и той же ядерной мишени позволяет полностью репарировать повреждения, вызванные первым событием попадания [2]. Научным комитетом ООН по действию атомной радиации рекомендовано к малым дозам относить дозы менее 0,2 Гр, так как при таких дозах не выявлено случаев детерминированного возникновения каких-либо патологий и повышения стохастических событий.

Понятие малой мощности дозы применимо только в радиобиологическом и медицинском эпидемиологическом значениях [1].

Проблема малых доз ионизирующих излучений была и остается наиболее сложной, имеющей важное радиобиологическое значение. Растительные и животные организмы в процессе эволюции жизни на Земле подвергаются постоянному внутреннему и внешнему облучению от естественных источников радиации. Общая доза внешнего и внутреннего облучения человека равна в среднем 1 мЗв/год. В результате антропогенного радиоактивного загрязнения повышается радиационный фон Земли, основными источниками которого стали испытания ядерного оружия и выбросы предприятий атомной энергетики. Также источники ионизирующего излучения находят все большее применение в медицине, науке, в военных целях и просто в производстве. Авария на Чернобыльской АЭС дала новый толчок работам по изучению биологических эффектов малых доз радиации.

Материалы и методы исследования. В данной работе проведен обзор литературных данных по влиянию малых доз радиации. Методологию исследования составили эмпирические и теоретические общенаучные методы: контент-анализ, изучение, обобщение, синтез, сравнение.

Результаты исследований. На начальном этапе изучения воздействия малых доз радиации существовала парадигма: большие дозы – большие поражения, малые дозы – меньшие повреждения.

В конце 20-х годов, считалось, что число индуцированных радиацией мутаций всегда прямо пропорционально величине дозы излучения. Классики генетики Г. Меллер, А. С. Серебровский, Н. П. Дубинин полагали, что количество мутаций на единицу дозы одинаково для любых доз облучения. Из этого делался вывод, что реальная угроза возникает только для тех, кто был непосредственным свидетелем ядерной аварии.

В 60-е годы были получены первые данные, противоречащие этой концепции. Так, например, академик Н. П. Дубинин с соавторами показал, что при продолжительном облучении дрозофил низкими дозами возникает в несколько раз больше мутаций на единицу дозы, чем при высоких дозах облучения.

Этапным считается открытие канадского исследователя А. Петко, сделанное в 1971 году. Петко изучал воздействие радиации на искусственные фосфолипидные мембраны (мембраны из жироподобных веществ) и показал, что протяженная во времени доза хронического облучения может вызывать более сильный негативный эффект по сравнению с той же дозой, полученной путем кратковременной экспозиции при большей мощности. «Эффект Петко» подтвердился при изучении последствий Кыштымской и Чернобыльской аварий [3].

Фундаментальное исследование проблемы малых доз на чернобыльском материале было выполнено большой группой ученых под руководством профессора Е. В. Бурлакова. Вначале ученые провели опыты на мышах и уточнили существующие представления о закономерностях изменения структурных характеристик ДНК и липидов ядерных и других мембран под действием малых

доз облучения. Затем были получены аналогичные данные для группы ликвидаторов аварии на ЧАЭС, облученных дозами, в десятки раз более низкими, чем те, что вызывают лучевое поражение [4].

На современном этапе развития науки возникла новая парадигма: малые дозы - качественно иные радиобиологические эффекты; не «работает» экстраполяция из области больших доз; зависимость «доза-эффект» имеет немонотонный вид, а S-образный.

Эффекты малых доз – неспецифический эффект воздействия на живые организмы, вызывающий изменения, диаметрально противоположные повреждающим эффектам при воздействии в больших дозах.

Гормезис – стимуляция системы организма внешними воздействиями, имеющими силу, недостаточную для проявления вредных факторов [3]. Термин введен С. Зонтманом и Д. Эрлихом в 1943 г.

Радиационный гормезис - положительное стимулирующее влияния малых доз ионизирующего излучения.

Термин был предложен в 1980 году Т. Д. Лакки.

Из доклада Международного комитета ООН по действию радиации (1994 г.): «Механизм радиационного гормезиса на уровне клетки теплокровных животных состоит в иницировании синтеза белка, активации генов, репарации ДНК в ответ на стресс — воздействие малой дозы облучения. Эта реакция в конечном итоге вызывает активацию мембранных рецепторов, стимуляцию иммунной системы» [4].

Явление гормезиса можно связать со снижением эффекта спонтанных повреждений ДНК, действием свободных радикалов, перестройкой клеточных мембран. Вредное действие радиации проявляется лишь после превышения определенного порога, что вписывается в общебиологический закон Арндта-Шульца и правило Парацельса – нет ядов и лекарств, их делают только дозы.

Существует мнение, в основе которого лежат эпидемиологические наблюдения, экспериментальные и теоретические исследования, что радиация в малых дозах при низкой мощности дозы является необходимым фактором жизни на Земле.

Экспериментально доказано снижение частоты рака, увеличение выживаемости после облучения малыми дозами.

Среди материалов эпидемиологических наблюдений особое значение имеют наблюдения за пострадавшими при атомных бомбардировках в Японии. По данным многолетних наблюдений заболеваемость у лиц, облученных в дозах ниже 0,2 Гр, статистически недостоверно отличается от заболеваемости в контрольной группе необлученных и даже отмечается тенденция к ее более низкому уровню. В официальных публикациях НКДАР, основанных на ретроспективных оценках, отмечается, что для общей когорты пострадавших, включая все возрастные группы на момент облучения, нижней границей достоверного повышения риска смерти от рака является доза 0,2 Гр.

Американский ученый Б. Коэн провел обширные исследования влияния содержания радона (газообразного нуклида) в жилых помещениях на смерт-

ность жителей от рака легких. Выборка составила около 200 млн. человек (80 % населения США). Концентрация радона в помещениях была от 20 до 250 Бк/м³. Выяснилось, что у жителей с более высокой концентрацией радона в помещениях смертность от рака легких была ниже, чем у жителей с более низкой концентрацией. Выводы Коэна подтверждены и другими исследователями. Очевидно, что защита от радона связана со стимуляцией образования соответствующих ферментов репарации ДНК, поврежденных не только радиацией, но и другими вредными агентами, широко распространенными во внешней среде [2].

Заключение. Радиационный риск при облучении в малых дозах, если допустить отсутствие порога, настолько мал, что трудно выявить его на фоне спонтанного бластомогенеза. Оценивая опасность малых доз ионизирующего излучения, следует учитывать, что во внешней среде имеется кроме радиации много других вредных агентов физической, химической и биологической природы, многие из которых являются канцерогенами и опасность их воздействия значительно выше опасности малых доз радиации. Однозначно сказать, вредны или полезны малые дозы радиации пока нельзя, так как это требует более масштабных исследований.

Литература.

1. Булдаков, Л.А. Радиоактивное излучение и здоровье / Л. А. Булдаков, В. С. Калистратова. – М.: Информ-Атом, 2003. – 165 с. 2. Котеров, А.Н. Малые дозы радиации: факты и мифы / А. Н. Котеров. – М.: Изд-во «ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России», 2010. – 283 с. 3. Петин, В. Г. Биологические эффекты, индуцируемые малыми дозами ионизирующего излучения: не пришло ли время для смены парадигмы? // Актуальные проблемы биологии и экологии / Под ред. А.В. Селиховкина. Санкт-Петербург: СПбГЛТА, 2011. – С. 270-280. 4. Ярмоненко, С.П. Низкие уровни излучения и здоровье: радиобиологические аспекты // Мед. радиология и радиац. безопасность. 2000. Т. 45, № 3. – С. 5-32.

УДК 57.089

ДРУГАК К.С., студентка 3 курса, ФВМ

Научный руководитель – **Ковалёнок Н.П.**, магистр образования, старший преподаватель

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

ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАЗНЫЕ СИСТЕМЫ ОРГАНОВ КРЫС

Введение. В настоящее время на состояние здоровья человека и животных Беларуси оказывает влияние комплекс факторов радиационной природы. Поэтому на современном этапе одной из актуальных задач биологии, экологии